eti electronica top

INTERNATIONAAL

MAANDBLAD 4E JAARGANG NR 2

FEBRUARI 1979

3,75 VOOR BELGIË BF 60

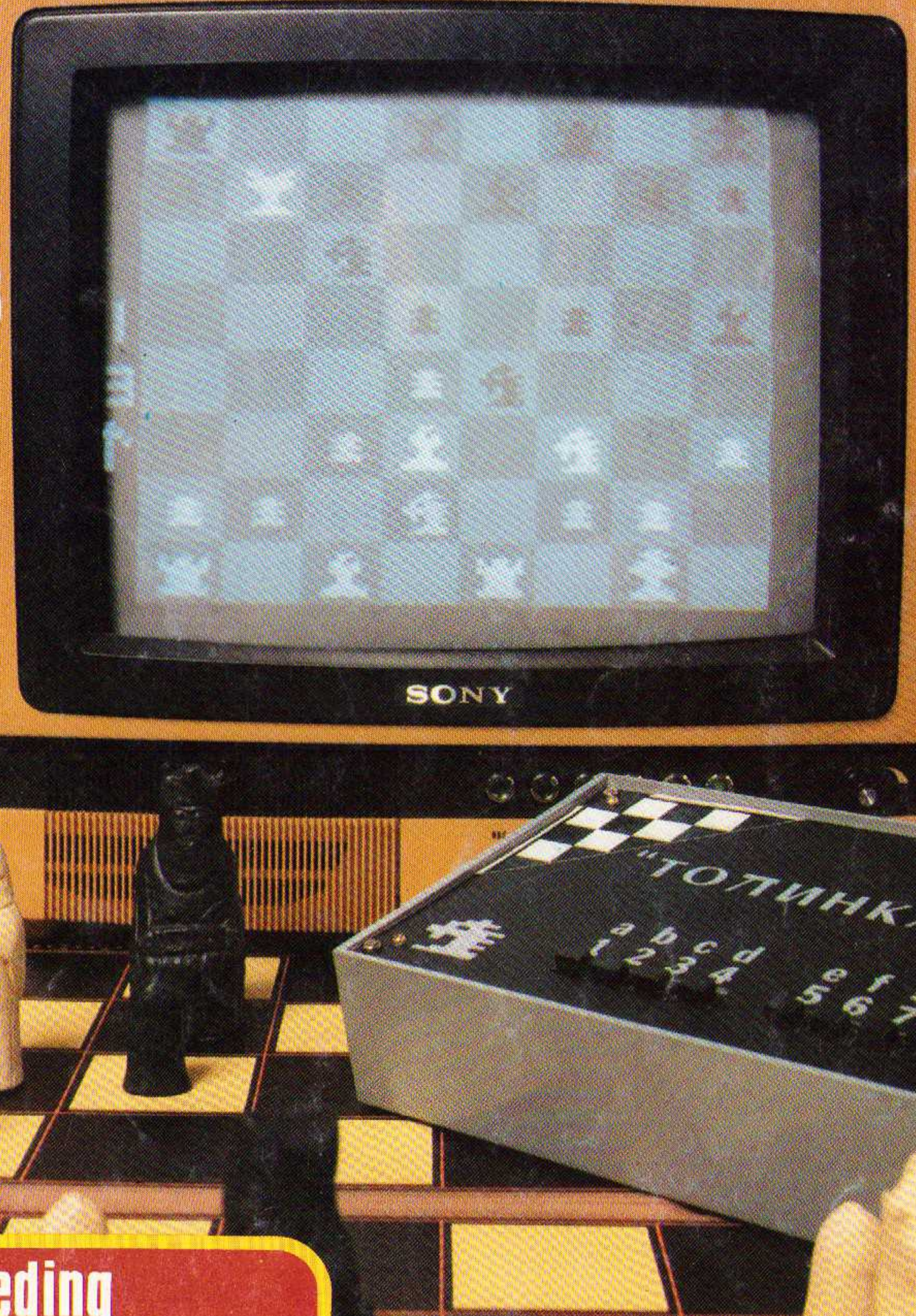
TELEVISIE SCHAKEN

LASER RECORD

BASIC VOOR BEGINNERS

GELUID GENERATOR

RAD VAN AVONTUUR



eti speciaalaanbieding

PROGRAMMEERBARE ZAKREKENMACHINES

DE CAMBRIDGE PROGRAMMABLE, 36 stappen geheugen *f* 99,75
DE ENTERPRISE PROGRAMMABLE, 79 stappen geheugen *f* 139,75
Prijzen incl. uitvoerige literatuur en incl. BTW.

Nieuws ★★★★ Projekten ★★★★ Microprocessors ★★★★ Audio ★★★★ Tech-Tips

Sales department
Winkelcentrum Buitenhof
Vrijheidslaan 18
2625 RD Delft
Tel. (015) 569268
Geopend:
di. t/m. za. 9.00-13.00
Telexnr. 34349 MRL-NL

MRLectronics b.v.

The very first computershop in Holland.

PRESENTS:

SCT-101

Intelligente terminal met microprocessor
X-tal gestuurde klo
AGAZINEBAUDOT: 45.45 baud en 74.2 baud
ASCII: 110 baud en 300 baud
128 verschillende karakters w.o. 32 Griekse tekens
16 regels van 64 tekens
complete 'cursor control'
'page mode' en 'Scroll mode'
inverse screen
Alleen +5 V voedingsspanning
Serie I/O: 20 mA, 60 mA, EIA RS232
Standaard 'composite video'

kit	**498,—**
'assembled and tested'	**598,—**
Keyboard and ASCII encoder hiervoor kit	**175,—**
'assembled and tested'	**248,—**

▼▼SPECIAL▼▼▼▼▼▼

HAM RADIO MAGAZINE
12 maanden abonnement
AIRMAIL: tijdelijk **60,—**
Proefnummers *f* 5,— + *f* 1,70 porto.
Giro 3443773.

FEBRUARI 1979, 4e JAARGANG NR. 2

electronica top
INTERNATIONAAL

Speciale onderwerpen

LASERCORD, compact optisch systeem voor registratie van gegevens 10
DIGITALE ELECTRONICA, serie leren door experimenteren deel 9... 18
METEN MET ONZE OREN, beschrijving van de Testofoon 3000..... 21
ROBOTS OF TELECHIRICS, interview met professor Thring..... 27
PROGRAMMEERBARE REKENMACHIENTJES,
ETI-aanbieding beschreven..... 50
ELECTRONICA VOOR IEDEREEN:
Deel 15 Gestabiliseerde voedingen..... 52
TECHNISCHE TIPS, tips van lezers..... 75

Computers

NASCOM I, uitbreidingen zoals de Buffer-Board, 8, 16 en 32k RAM .. 33
BASIC VOOR BEGINNERS, deel 1 Algorithmes en Flow Charts..... 35
TOEPASSING VAN APPARATUUR VOOR DE ANALYSE VAN DATA NETWERKEN..... 38
MK 14: Tips en aanbevelingen..... 41
SPELEN MET DE PET-2001..... 42

Projecten

COMPLEXE GELUIDSGENERATOR.... 14
TELEVISIE SCHAKEN deel 2..... 22
RAD VAN FORTUIN..... 30

Eti service

ONDERDELENSERVICE... 60
PRINTSERVICE..... 61
BOEKENSERVICE..... 62

Informatie

NIEUWS ALLERLEI..... 8
HANDELSNIEUWS..... 6
MICROPROCESSORS ALLERLEI..... 46
VOORBERICHT ETI-MAART..... 74

Aanbieding

DE CAMBRIDGE PROGRAMMABLE en **DE ENTERPRISE PROGRAMMABLE** Pocket Calculators..... 67

Postbus 93, 3720 AB Bilthoven,
Marterlaan 10, HA Den Dolder,
Tel. (0031-) 030-790644* (4 lijnen)
bereikbaar van 9.00-12.30 uur
13.00-17.30 uur
Telex 70375 E.T.I.,
Rabobank Den Dolder nr. 38.52.41.127,
Giro: 2256026,
Voor België:
Credietbank Brussel nr. 430.0982931.21.
Advertentie- en abonnementafdeling
Mevr. Kriegsman-van Hogen,
Dieneke Kriegsman
Redaktie Nederland
A. H. Kriegsman C. Eng. M.I.E.R.E.
hoofdred., Ir. S. J. Hellings, J. Kannemans.
Medewerkers vertaalbureau/
Technische medewerkers
A. de Bok, P. van Helvoort, P. Sorber,
W. v. d. Berg.
Internationale redaktie
Halvor W. Moorshead, Collyn Rivers, Les Bell G4CFM, Steve Braidwood,
Ron Harris B.Sc., Denis Jacob.
Vormgeving
Peter Peters, Maarten Trompstraat 21,
Aalst-Waalre, tel. 04904-4817.
Distributie
Distributie in Nederland:
Aldipress-de Meern
Distributie in België:
Persagentschap Vervoer en Distributie,
Kleine Eilandstraat 1 - Brussel

Vragen van lezers:
Deze kunnen alleen worden beantwoord indien deze betrekking hebben op recent gepubliceerde artikelen. Slechts in uitzonderingsgevallen kan aanvullende informatie worden verstrekt. Uitsluitend schriftelijke vragen, vergezeld van een geadresseerde en gefrankeerde enveloppe kunnen worden behandeld. Telefonisch kunnen geen vragen worden beantwoord.

Reeds verschenen nummers:
Voor zover voorradig zijn reeds verschenen nummers verkrijgbaar onder de volgende condities. Voor abonnees à *f* 2,70 per nr. + verzend- en verpakkingskosten. Voor niet-abonnees à *f* 3,50 per nr. + verzend- en verpakkingskosten. Verzendkosten voor 1 nr. *f* 2,20, tot 3 nrs. *f* 3,25, tot 6 nrs. *f* 4,50.

Abonnementen:
Jaarabonnement Nederland *f* 37,50 door overmaking van dit bedrag op gironr. 22.56.026 t.n.v. ETI, postbus 93, Bilthoven. Voor abonnementen welke in de loop van het jaar worden opgegeven gelieve u een bedrag over te maken gelijk aan het nog resterende aantal maanden maal *f* 2,70 i.v.m. onze computeradministratie. Aan het eind van het jaar ontvangt u een acceptgirokaart voor betaling voor het komende jaar.

Abonnementen België:
Belgische lezers kunnen zich abonneren door overschrijving op postrekeningnummer 000-1153387-57 N+ t.n.v. B.V. ELECTRONICA TOP INTERNATIONAAL ETI, MARTERLAAN 10, NL - DEN DOLDER.
Overige landen:
Prijzen en condities worden op aanvraag verstrekt.

Adreswijziging:
s.v.p. schriftelijk 4 weken van te voren opgeven onder vermelding van het oude adres.
Advertentietarieven:
Op aanvraag.

Auteursrechten:
Al de artikelen en ontwerpen zijn internationaal beschermd. Het geheel of gedeeltelijk overnemen van de inhoud van ETI is zonder schriftelijke toestemming van ETI verboden. Schakelingen en ontwerpen zijn door internationaal octrooi beschermd en zijn uitsluitend voor persoonlijk gebruik toegestaan. Alle mogelijke zorg is besteed bij de voorbereiding van dit blad teneinde vergissingen in beschrijvingen en ontwerpen te voorkomen. ETI kan echter niet verantwoordelijk worden gesteld voor eventuele onvolkomenheden. Indien vergissingen worden gemaakt zullen deze zo spoedig mogelijk in een der volgende uitgaven worden hersteld.

Hier koopt u ETI...

Ook voor ETI onderdelen en aanbiedingen zijn dit de aangewezen adressen. Er is er beslist wel een bij u in de buurt!

Fa. Boterman
Gasthuisstr. 60 I
7101 DW Winterswijk

Gerlach Electr.
De Klomp 89
7511 DH Enschede

Radio Bouwman
Voorstreek 19
8911 JH Leeuwarden

Arjan-Electronics
Nw. Ebbingestr. 47
9712 NE Groningen

Radio Meyer
Asselsestr. 22
7311 EL Apeldoorn

Radio Nijhuis
Oldenzaalsestr. 124
7514 DS Enschede

Radio Nijhuis
Marktstraat 12
Almelo

Radio Nijhuis
Telgen 11
Hengelo (O.)

S. Fakkert
T. à. Kempisstr. 86
8021 BE Zwolle

TV Techn. Dienst
Noordkade 78
9203 CH Drachten

Radio Okaphone
Schaepmanlaan 30
9722 NT Groningen

Radio Putto
Mariastr. 22
7311 HL Apeldoorn

H. Schildkamp
Wemenstr. 14
7551 EX Hengelo Ov.

Henko
Waagpassage 104
8132 DW Lelystad

Leo Muziekhuis
Hoofdstr. 100
9501 CR Stadskanaal

De Wilt Elec.
De Kamp 59
3811 AN Amersfoort

Radio Adema
Herenwal 26
8441 BA Heerenveen

Telec B.V.
Steentilstr. 40
9711 GP Groningen

Veroson
Boerhaveln. 75
3112 LD Schiedam

Radio Centrum
Vinkenburgstr. 6
3512 AB Utrecht

Firma Lagerwey
Pr. Bernhardln. 3
3901 CA Veenendaal

Hobby Elektronica
Boschstr. 24
4811 GH Breda

Piet Kennis El.
Piusstr. 90
5038 WT Tilburg

Firma Pellemans
Corridor 13
5554 HL Valkenswaard

Bauer Electronica
Kl. Kerkstr. 1
5911 GK Venlo

Electr.-Hobbycentr.
Stationstr. 11
6411 NH Heerlen

Radio v. d. Bend
Westhavenplaats 32
3131 BT Vlaardingen

Fa. Karsen
Herenweg 35
3513 CB Utrecht

Fa. A. van Zee
Tollenstr. 7
4101 BD Culemborg

Radio Beurs
Karnemelkstr. 10
4811 KJ Breda

Mulder Electr.
Orthenstr. 9
5211 SV 's-Hertogenbosch

De Boer Elec.
Kl. Berg 41
5611 JS Eindhoven

Boessen Electr.
Rijksweg N. 18
6162 AJ Geleen

Technica B.V.
v. Wilderenstr. 103
6511 MG Nijmegen

Radiob. Louter B.V.
Voorstr. 409
3311 CT Dordrecht

Nic Jense
1e Hogeweg 75
3701 HJ Zeist

Rein de Jong
K. Bosstr. 4
4611 MA Bergen op Zoom

Electra
Haagdijk 80
4811 TV Breda

De Jong Electr.
Orthenstr. 87
5211 SW 's-Hertogenbosch

Jan Prinsen
Molenstr. 154
5701 KK Helmond

De Regenboog
Brusselsestr. 99
6211 PD Maastricht

Hobby Serv. Shop
Proosdijerveldweg 5
6713 CK Ede Gld.

Eska Shop
Voorstraat 419
3311 CX Dordrecht

Jongenelen B.V.
Raadhuisstr. 38
4701 PT Roosendaal

Nitchell
J. Aartestr. 70
5017 EE Tilburg

Ben v. Dijk
Kruisstr. 84
5341 HE Oss

K. v. Rens Eltrona
Grt. Kerkstr. 21
5911 CG Venlo

Radio Vogelzang
Akerstr. 72
6411 HC Heerlen

Hobby Electr. Doet
Dr. H. Noodtstraat 34A
7001 WX Doetinchem

E.D.C.
Minderbroedersrui 40
0003 B-2000 Antwerpen

Radio Rotor B.V.
Kinkerstr. 55
1053 DZ Amsterdam

Radio Vos
Ceintuurbaan 137
1072 GA Amsterdam

Electron
Laat 38
1811 EJ Alkmaar

Vlasveld Elec. B.V.
Morsweg 21
2312 AA Leiden

Radio Westerveld
Steenwijkln. 98
2541 RM s'-Gravenhage

MRL Electronics
Foulkesln. 100
2625 RB Delft

Radio B.B.
2e Rosestr. 34
3074 JK Rotterdam

BKH Simon Stevin
Zennestr. 37 E 9966
0003 B-1000 Brussel

Radio Valkenburg
Kinkerstr. 21
1053 EM Amsterdam

Radio Gooiland
Langestraat 107
1211 HC Hilversum

Radio Elco
Laat 166
1811 EM Alkmaar

Kok Electronics
Nw. Beestenmarkt 22
2312 CH Leiden

Radio Gerrese
Regentesseplein 27
2562 EX Den Haag

Digiprop-Elec.
Boekkade 125
2806 AN Gouda Dhr. A. Fuik

Eska-Shop R'dam
Mijnsherenln. 108
3081 CH Rotterdam

Vadelec/M. v. Ploeg
35/37 Rue de La Roue
0003 1000 Bruxelles België

Muco
Bilderdijkstr. 124
1053 KZ Amsterdam

Radio Velt
Huizerweg 50
1402 AD Bussum

Fa. Riton
Binnenwg 197
2101 JJ Heemstede

R. Serv. Twenthe B.V.
Postbus 1415
2500 BK 's-Gravenhage

Fa. Ruytenbeek
Wilgstr. 53A
2565 MB Den Haag

Elektromarkt
1e Middellandstr. 74
3021 BE Rotterdam

Euler Electronics
Dorpsweg 66
3083 LD Rotterdam-Zuid

Kleyns Handelsmij.
Vijzelstr. 27
1017 HD Amsterdam

Heathkit
P. Callandlaan 106-110
1068 NP Amsterdam-Osdorp

Elec. Centr. Zaanstad
Warmoesstr. 15
1521 CJ Wormerveer

Rad. Bosplein Elc.
Bosln. 279
2224 HG Katwijk ZH

Stuut en Bruin
Prinsegr. 34
2512 GA 's-Gravenhage

Electr. Centr. Delft
Voldersgr. 26
2611 EV Delft

Boogerd Elec.
Hilledijk 190 B + D
3074 GA Rotterdam

Alpha Elec.
Singel 176
3112 GW Schiedam

eti VRAAGT:

free lance VERTALERS

(technisch) Engels/Nederlands
een aardige bijverdienste voor o.a.
TH-STUDENTEN.

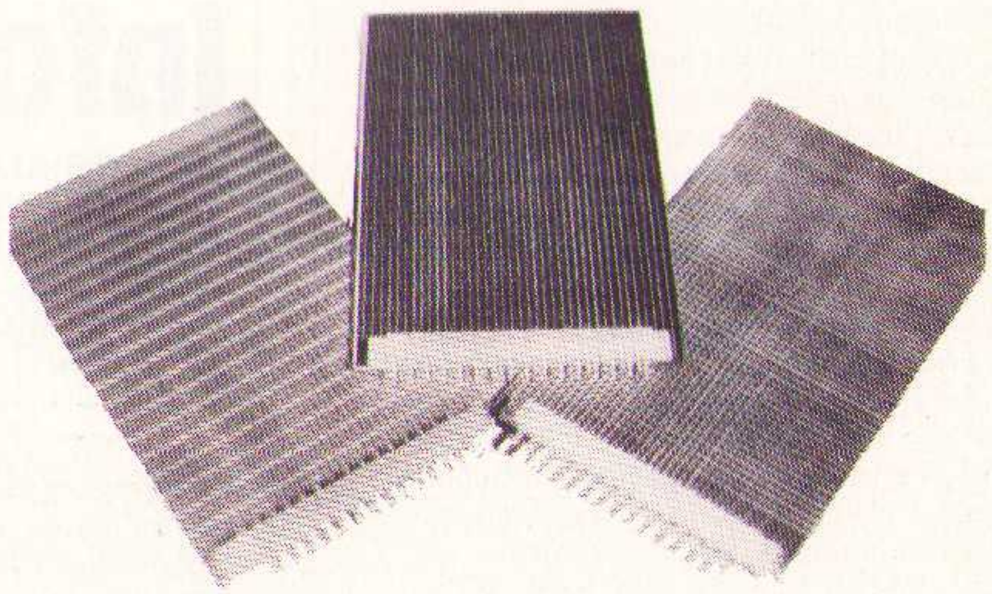
Een eerste vereiste is:
zeer goede kennis van de electronica en
uitstekende kennis van de Engelse taal.

Stuur uw brief met bij voorkeur een
vertaalproef aan: A. H. Kriegsman
Hoofdred. ETI Postbus 93, Bilthoven.

NIEUW **NIEUW**

MONTAPRINT

NU OOK VERKRIJGBAAR
IN EUROFORMAAT
160 x 100 mm



Raster: 2,54 mm
Gaatjes: 1 mm
Folder betreffende types en prijzen op aanvraag.

GULLY B.V.
Postbus 48,
1230 AA LOOSDRECHT
Tel. 02158-3393.

Monolithic Memories

BIPOLAR IS OUR BUSINESS

THE INDUSTRY STANDARD PROM FAMILY

High speed, high yield programming by yourself or by Famatra's professional programming service.
Fast delivery from our stock in Breda at competitive prices.

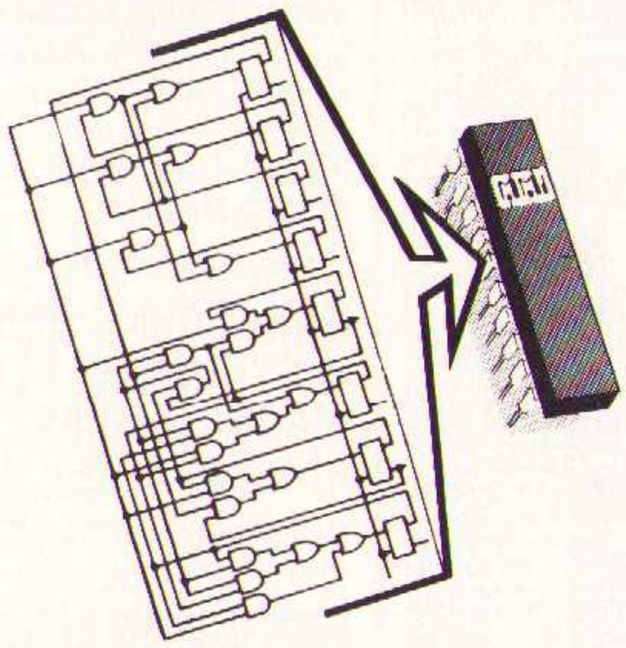
size	pins	O.C. type	3ST. type
256x4	16	6300-1	6301-1
512x4	16	6305-1	6306-1
256x8	20	6308-1	6309-1
32x8	16	6330-1	6331-1
256x8	24	6335-1	6336-1
512x8	24	6340-1	6341-1
512x8	20	6348-1	6349-1
1024x4	18	6352-1	6353-1
1024x8	24	6380-1	6381-1

more to come

Monolithic Memories improved drop-in-replacement Octal Schottky and Low Power Schottky Latches, Buffers and Registers are available now.

	Monolithic Memories Improvements	Schottky Part Number	Low Power Part Number
Octal Latches	–	SN54/74S373	SN54/74LS373
	32mA I_{OL}	57/67S373	
	Inverting Outputs	57/67S380	57/67LS380
	Inv. Outputs & 32mA I_{OL}	57/67S382	
Octal Registers	–	SN/54/74S374	SN54/74S374
	32mA I_{OL}	57/67S374	
	Inverting Outputs	57/67S376	57/67LS376
	Inv. Outputs & 32mA I_{OL}	57/67S378	
Octal Buffers	–	SN54/74S240	SN54/74LS240
	Schmitt Trigger	57/67S300	57/67LS300
	–	SN54/74S241	SN54/74LS241
	Schmitt Trigger	57/67S301	57/67LS301
	–	SN54/74S244	SN54/74LS244
	Schmitt Trigger	57/67/S304	57/67LS304
	–	57/67S306	57/67LS306
	Schmitt Trigger	57/67S307	57/67LS307
Octal Tranceivers	–		SN54/74LS245
	Schmitt Trigger		57/67/LS305

PAL PROGRAMMABLE ARRAY LOGIC WILL SAVE YOU MONEY, SPACE AND SWEAT



A single PAL 16R8 (package shown actual size) can be programmed to perform all the logic functions shown here. Other devices in the PAL family offer comparable efficiencies.

Programmable PAL logic will reduce random logic chip count by 4-to-1.

The PAL family will replace 90% of 7400S/LS Series function. Use PAL to interface your microprocessor or maybe even replace it.

ALSO AVAILABLE FROM MMI:

- ★ Bipolar RAMs (16x4, 256x1)
- ★ FIFO, 64x4, 10MHz
- ★ 8x8 multiplier, 100ns
- ★ 2901, 6701 4 bit slice
- ★ high speed character generators
- ★ fast ROMs up to 2048x8

SOON FROM MMI:

A complete new family of fusible link PROMs, built with a platinum-silicide process. The new family will give you the choice of:

- ★ high speed (35ns) "S" PROMs
- ★ low power "LS" PROMs
- ★ very low-power-standby "PS" PROMs (Chip select switches Vcc internally)
- ★ "RA" and "RS" PROMs with built-in registers

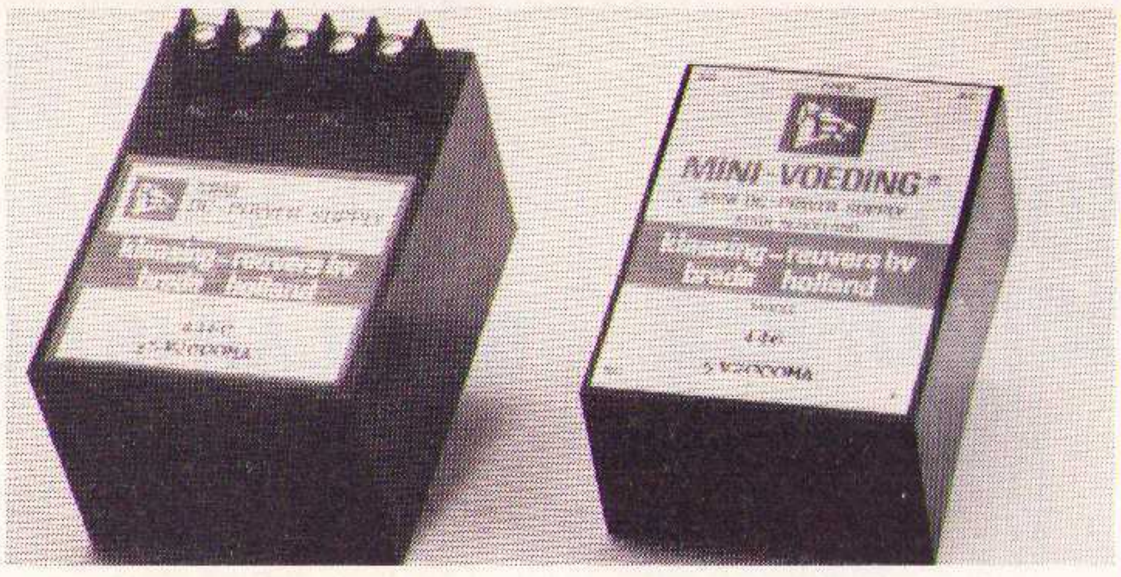
Famatra

FAMATRA, MMI distributor voor de Benelux
Postbus 721, 4803 AS Breda NL
tel.: 076-133457 tlx: 54521 Fatra NL

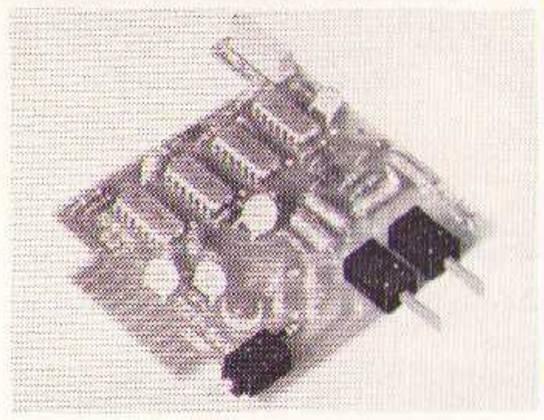
nieuws

Stuur uw nieuws aan:
Redaktie ETI
Postbus 93
3720 AB Bilthoven

Een nieuwe serie modulaire voedingseenheden met 'current foldback' stroombegrenzing.
In aansluiting op de 500-serie modulaire voedingseenheden is nu de 400- en 400C-serie uitgebracht, welke series zijn uitgerust met een current foldback stroombegrenzing.
De 400-serie is geschikt voor print-montage, terwijl de 400C-serie voor chassismontage bedoeld is en daartoe is uitgerust met een klemmenstrook voor de aansluitingen en 4 schroefbusjes in de bodem voor de mechanische bevestiging. De enkelvoudige uitvoeringen zijn verkrijgbaar met een uitgangsspanning van 5Vdc en uitgangsstromen van 500 mA tot 2000mA. De dubbele uitvoeringen zijn leverbaar met ± 12 Vdc of ± 15Vdc uitgangsspanning bij uitgangsstromen van ± 30mA tot ± 300mA.
De tolerantie van de uitgangsspanning is vast 1%, terwijl de stabiliteit voor



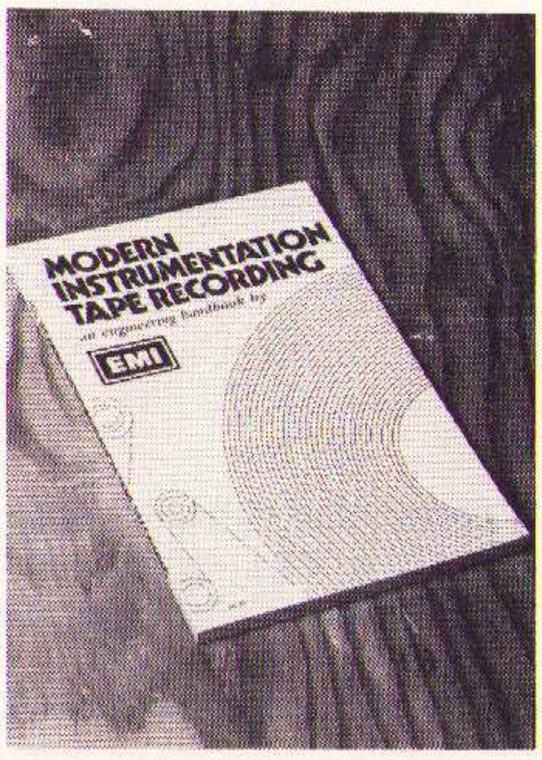
ingangsspanningsvariaties en belastingvariaties beter is dan 0,05%, de rimpel en ruis is <1mV rms.
De omgevingstemperatuur mag tussen —25°C en +71°C liggen, terwijl de voedingen uit de 400-serie voor 100% kortsluitvast zijn.
Klaasing-Reuvers BV, Tel. 076-879250 BREDA.



CONTROL SWITCH heeft voor het tijdelijk coderen of omschakelen en een P.C.B. circuit een zeer grote verscheidenheid aan P.C.B. switches in het programma. Ook op die plaatsen, waar ruimte een probleem is, kunnen deze schakelaars door hun geringe afmetingen gemakkelijk gemonteerd worden. Vergulde kontakten en aansluitpennen garanderen een lange levensduur en een goede soldeerbaarheid. De behuizing is gemaakt van hittebestendige kunststof, waardoor solderen d.m.v. baden geen probleem oplevert. Het maximaal schakel vermogen is 1 Amp. bij 12 VDC. De schakelaars zijn verkrijgbaar in 2 en 3 standen zowel met vaste- als moment schakelstanden.
BODAMER INTERNATIONAL BV Zaandam. Tel. 075-351521

HANDBOEK - MODERNE INSTRUMENTATIE MAGNEETBAND-REGISTRATIE

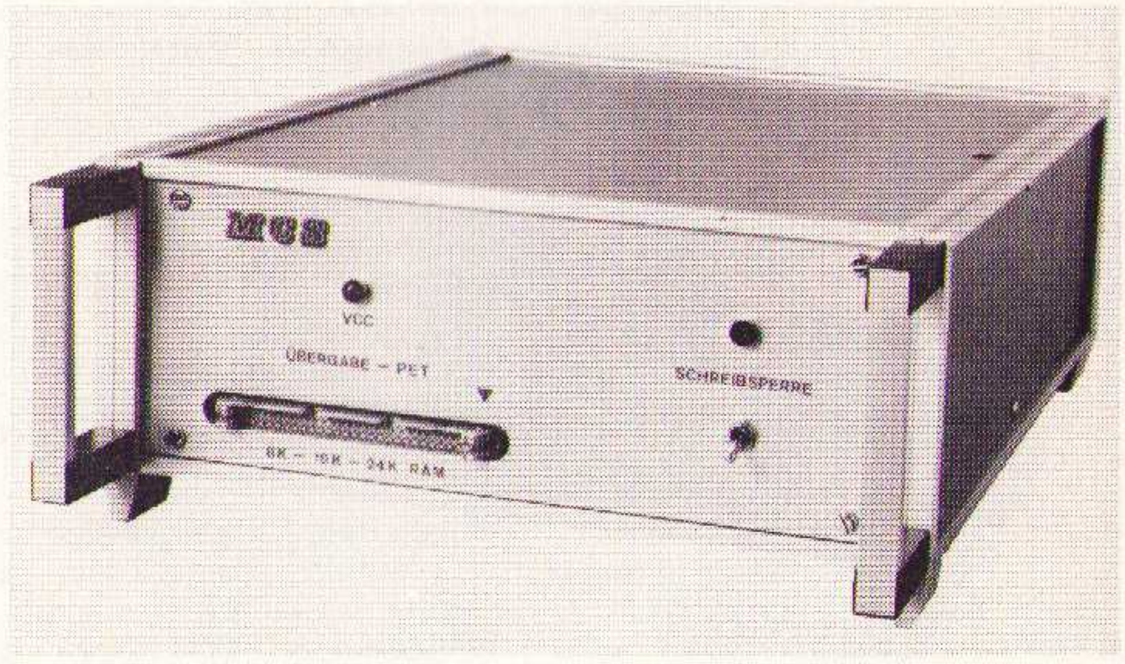
De Data Recording Divisie van EMI Technology, één van de groepen behorende bij het Engelse EMI concern, heeft recentelijk een wetenschappelijk handboek gepubliceerd.
Dit handboek beschrijft op uitvoerige wijze de huidige stand van zaken v.w.b. de instrumentatie magneetbandregistratie. Tevens vindt een uiteenzetting plaats van specificaties, methoden van registratie, normen, bijzonderheden en applicaties.
Dit boek, geschreven in de Noord-Amerikaanse taal, is onmisbaar bij bestudering, evaluatie, selectie en aanschaf van de moderne instrumentatie recorder.
Verspreiding geschiedt door **EMI Technology B.V., Rotterdam. Tel. 010-333211.**



RAM UITBREIDINGSEENHEID VOOR DE PET COMPUTER

P & T Electronics International BV levert als aanvulling op de bekende PET computer een komplete schrijfgeheugen uitbreidingseenheid die door de firma MCS in opdracht van Commodore Europa ontwikkeld is.
Deze RAM uitbreiding is een volledig zelfstandige eenheid met eigen voeding, het geheel is ondergebracht in een professionele 9,5" kast. De maximale kapaciteit RAM bedraagt 24k bytes statische RAM en is opgebouwd met drie kaarten (euroformaat) van elk 8k bytes. Schrijfprotektie kan mbv een schakelaar op het frontpaneel ingesteld worden. Het geheel is dmv een bandkabel verbinding direkt aan de PET computer te koppelen.

Binnenkort zullen meerdere periferie apparaten voor deze PET computer door P & T Electronics op de Benelux markt gebracht worden, o.a.
— dual mini floppy disc drives met OS en controller,
— goedkope snelle printers.
P & T Electronics International Leiden, tel. 071-146045



UHER INTRODUCEERT HIFI-MINISET

Als eerste Europese fabrikant introduceert UHER de 'HiFi-miniset'. De ontwikkeling van de mini HiFi-componenten appelleert duidelijk aan de wensen van de consument, die weliswaar topkwaliteit verlangt, maar daarvoor toch weinig ruimte heeft of beschikbaar wil stellen. Bovendien wordt er een ruimere keuze aan opstelmogelijkheden geschapen, hetgeen niet in de laatste plaats noodzakelijk is door het toenemend aantal elektronische apparaten in de huiskamer.
De UHER HiFi-miniset is een hoogwaardige HiFi-Stereo-installatie, bestaande uit: De versterker VG 840, de tuner EG 740, de cassetterecorder CR 240 of CR 240 AV en de powerbox Z 140. De afmetingen van de sets bedragen (B x H x D): 185 x 235 x 190 mm.
Versterker VG 840/HiFi-

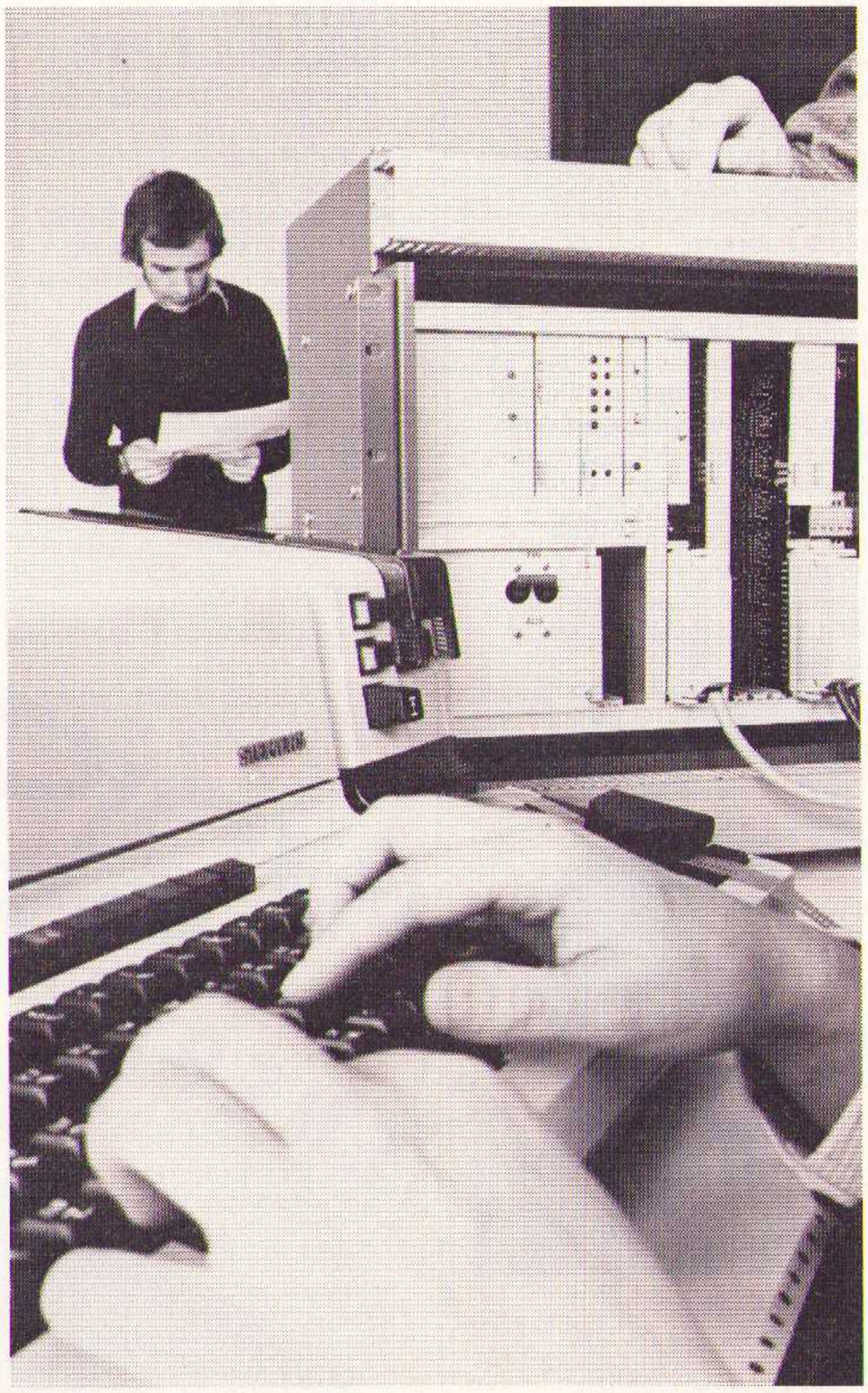
eindtrap Z 140 Het eindversterkerblok Z 140 levert **2 x 65 Watt** in 4 Ohm en kan afzonderlijk van de voorversterker VG 840 worden opgesteld. Kortsluitvast en beveiligd tegen overbelasting en gelijkstroom in de uitgang zijn belangrijke eigenschappen. De geschakelde voeding levert ook de voedingsspanning voor de VG 840 en de tuner EG 740. De voorversterker VG 840 heeft een frekwentiebereik (± 0,5 dB) van 10 Hz tot 30 kHz. Er zijn 7 ingangen, een monitor- en kopieerschakeling voor 2 aangesloten bandrecorders (spoelen en cassettes). De mikrofooningang kan zowel worden gebruikt voor PA-doeleinden alsook voor opname op band of cassette. Aansluitbussen volgens DIN èn Cinch. Geheel metalen kast.

Tuner EG 740 De tuner EG 740 is geschikt voor ontvangst van FM en AM. Belangrijke kenmerken zijn: digitale frekwentie-aanwijzing bij FM en AM, 2 afsteminstrumenten, indicatie voor reflectie-ontvangst, 7 programmatoetsen voor FM. Ingangsgevoeligheid 1μV (26 dB S/R en —3 dB begrenzing).

Cassetterecorder CR 240 en CR 240 AV De CR 240 is een van het net onafhankelijke stereo-HiFi-cassetterecorder, met Dolby en opto-elektronische loopwerksturing, geschikt voor 3 bandsoorten, ingebouwde stereo-eindtrap, controle-luidspreker en condensator-mikrofoon; uitstuurautomaat (uitschakelbaar), twee tegen elkaar in draaiende vliegwielen en 4 voedingsmogelijkheden. In de 'AV' uitvoering geschikt voor synchroonsturing van filmcamera's of als impulsgever voor diaprojector alsmede aansluiting voor andere synchronisatie-apparatuur.

COMPACT MICROCOMPUTER-APPARAAT VOOR INDUSTRIËLE BESTURINGEN

Digitale operaties bij industriële besturingen kunnen eenvoudig door microcomputers worden bewerkt. Problemen gaf tot nu toe het feit, dat microcomputers werden aangeboden als 'single-boardcomputer' en de inbouwproblemen aan de gebruiker werden overgelaten.



Siemens heeft daarom het voor inbouw gerede compacte apparaat BGT 210 ontwikkeld, dat een microcomputer 210 met zijn elektrische voeding bevat. Perifirie-kaarten, die de koppeling met het proces verzorgen, kunnen in het compacte apparaat worden ondergebracht op daartoe bestemde steekplaatsen.
De microcomputer MC 210 kan voor de gebruiker specifiek worden geprogrammeerd met Assembler. Het gebruik van de hogere programmeertaal PL/M is eveneens mogelijk. Voor industriële toepassingen heeft Siemens, in navolging van de programmeertaal voor geheugenprogrammeerbare besturingen STEP 3, de programmeertaal STEM ontwikkeld, waarmee zowel digitale operaties als logische verknopingen kunnen worden bewerkt.

WISSELSPANNINGS-STABILISATOREN WS-5 EN WS-10 MET EFFECTIEF FILTER TEGEN SNELLE STOORIMPULSEN UIT HET NET

Nog afgezien van spanningsvariaties wordt het net in toenemende mate verontreinigd door stoorspanningen en stoorimpulsen, die bijv. door het schakelen van grote motoren of bij faseaansnijding met thyristoren en triacs kunnen ontstaan. Deze impulsen hebben een naaldvormig karakter met korte stijgtijden en grote amplitude en deze kunnen daarom in gevoelige meetapparaten en digitale schakelingen storingen veroorzaken. Verbruikers, die een wisselspanningsstabilisator van Wandel u. Goltermann toepassen, beschikken reeds over een op 0,03% gestabiliseerde voedingsspanning met voordelen zoals geringe frequentieafhankelijkheid, kleine vervormingsfactor en een kleine regeltijdconstante en uitregeltijd. Echter, de voornoemde schadelijke spanningspieken konden in zekere mate de aangesloten instrumenten bereiken. Om ook ten aanzien van dit aspect een zinvol gebruik van deze wisselspanningsstabilisatoren mogelijk te maken zijn de WS-5 (1 kVA) en WS-10 (2 kVA) met een zend-ontstoringsfilter uitgerust. Dit filter dempt snelle stoorimpulsen met een stijgtijd van minder dan 1 nsec. en een duur van 100 nsec. met 30 dB.
Heijnen B.V. Gennep/Hasselt, tel. 08851-1956.

ETI NIEUWS

Stuur uw nieuws aan:
Redaktie ETI
Postbus 93
3720 AB Bilthoven

INTEL INTRODUCEERT 32 K EPROM MET DE LAAGSTE VERMOGEN DISSIPATIE

INTEL introduceert de nieuwe 2732 EPROM, een 32.768-bit ultraviolet wisbare en electrisch programmeerbare read-only (lees) geheugen.
Deze nieuwe 32K EPROM is pin compatible met de 2716 EPROM welke verleden jaar door INTEL werd geïntroduceerd waardoor de opslag capaciteit vergroot kan worden zonder dat wijzigingen in systemen nodig zijn. De 2732 EPROM voldoet aan de snelheden waarmee de huidige microprocessors werken terwijl zijn 2-lijnen control vermogen dissipatie reduceert. De INTEL 2732 EPROM biedt een access time van 450 ns maximaal en wordt gevoed met enkel +5V. Een interessante microprocessor eigenschap zijn de afzonderlijke controls voor device selection en output. De 2732 is pin en functioneel compatible met de 16K 2716 EPROM. De prijs van deze EPROM is thans in de US $ 147,30 voor enkel stuk, $ 106,80 bij 25 stuks en $ 91,65 bij 100 stuks. Het is maar dat u het weet.

DE HCC-MICROCOMPUTERDAG

De jeugd is op elke Hobby Computerdag sterk vertegenwoordigd. Grote interesse wordt er getoond voor de vele zelfbouwontwerpen en voor de microcomputerkits, die in een grote verscheidenheid thans op de markt aanwezig is.

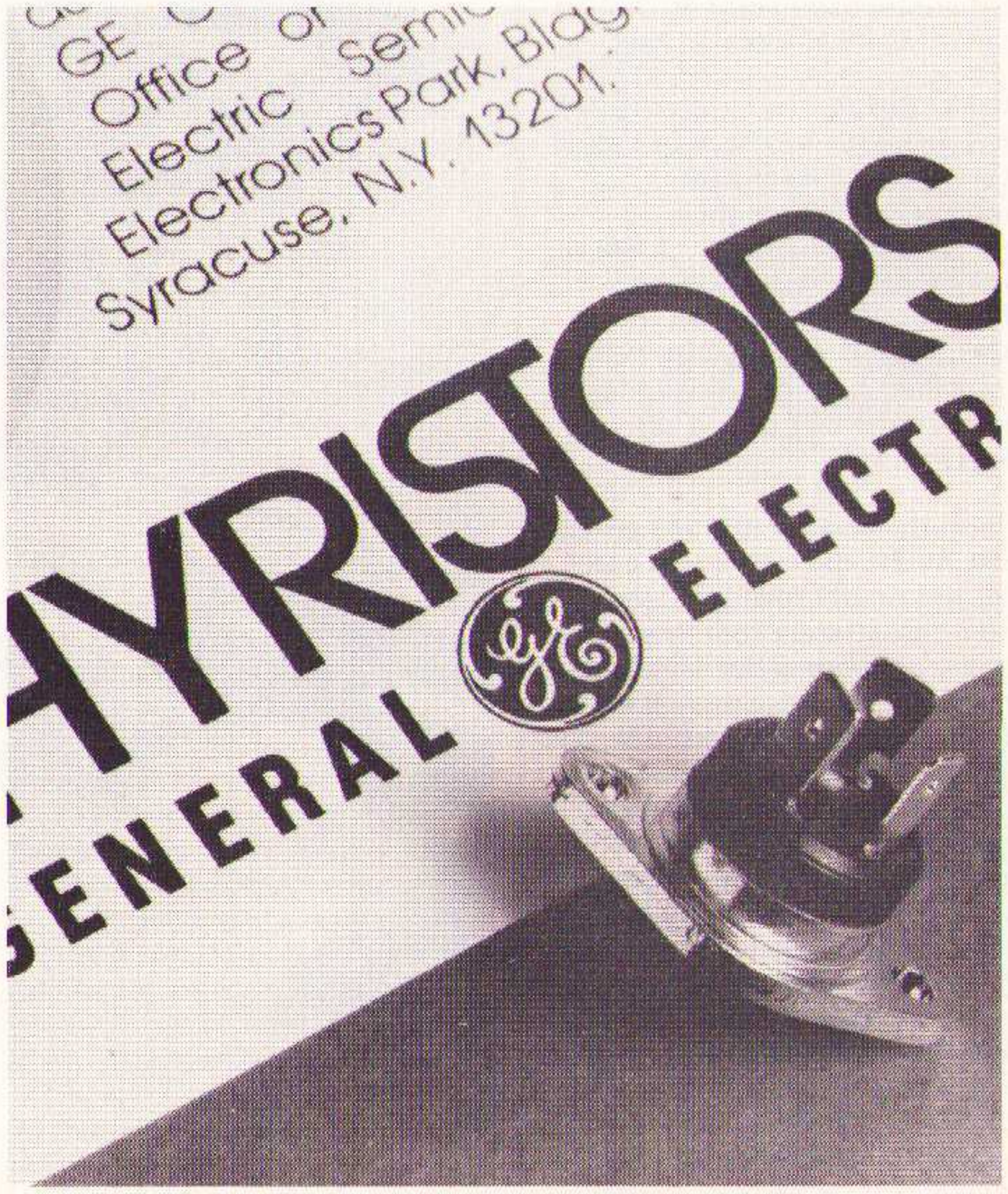
Op 18 november werd door de nu 1700 leden tellende Hobby Computer Club de microcomputerdag georganiseerd.
2200 bezoekers hebben op deze dag kunnen luisteren naar een aantal voordrachten op het gebied van microcomputers en bijna alle in Nederland en België te koop zijnde artikelen op dit gebied kunnen bekijken.
Bijzonder grote aandacht trokken de HCC treinbaan, de lezingen over de 6800 MP van Motorola door R. v. d. Herik (Manudax) en van Gerrit Slot (HCC) over zijn floppydisk interface.
Als noviteiten waren te bezichtigen de AIM-65, de ITT-APPLE van ROTOR, de Tandy TRS-80 serie met flop en printer, de PET-2001 met bijbehorende rand apparatuur en twee met elkaar pratende APPLE'S.
Het blijkt dat de HCC met dit jaarlijks terugkerend evenement in een duidelijke behoefte voorziet en dit geldt niet voor hobbyisten alleen maar ook voor de mensen werkzaam bij bedrijven en laboratoria (vandaar de inkwartiering bij het Fysisch Laboratorium).
De HCC zal opnieuw haar aktiviteiten presenteren op de beurs **techniek in vrije tijd '79** welke van 16 t/m 18 februari a.s. in Utrecht gehouden wordt.
In deze maand zal TELEAC ook haar cursus 'Microprocessors I' herhalen.
Inlichtingen over de Hobby Computer Club kunnen ingewonnnen worden bij: **HCC Nederland & België, Delftsekade 12, 2266 AJ Leidschendam. Tel. 's avonds 030/713568.**

Lidmaatschap inclusief nieuwsbrief, soft- en hardware services kost *f* 15,— per jaar.

Hr. R. P. N. Bronckers, voorzitter van de HCC en organisator van de geslaagde HCC-microcomputerdag

TRIAC MET OPSTEEKAANSLUIT-PENNEN EN GEÏSOLEERDE FLENS

General Electric Company (USA) introduceert een nieuwe geïsoleerde triac in TO-3 omhulling met opsteekaansluitpennen. De SC 160 'Econopower' triac werd ontwikkeld als direct antwoord op de industriële en huishoudelijke behoefte aan een voor wisselstroomvermogen geschikt, economisch regelcomponent in een robuuste omhulling. De SC 160 is geschikt voor een stroomsterkte van 25 V eff bij een spanning tot 600 V. De triac kan gebruikt worden als statische wisselstroomschakelaar of voor fase-aansnijregelaars in bijvoorbeeld huishoudelijke apparaten en elektrische paneelverwarmingen.



METEN RELATIEVE VOCHTIGHEID NU EEN STUK EENVOUDIGER

De relatieve vochtigheid in een ruimte kan worden bepaald met een draagbaar meetinstrument waarin microprocessor toegepast is. Speciaal voor ruimten waar het noodzakelijk kan zijn direkt de relatieve vochtigheid te weten, zoals in ziekenhuizen, fabrieken, kantoren, laboratoria en andere wetenschappelijke onderzoekruimten is dit een uniek apparaat.
Op een scherm kan digitaal onmiddellijk de relatieve vochtigheid worden afgelezen. Ook de droge en natte boltemperatuur en het dauwpunt lichten direkt op door het indrukken van een daarvoor bestemde knop.
Ultrakust heeft als eerste een microprocessor toegepast voor deze berekeningen op basis van het psychometrisch principe. Voorheen was het noodzakelijk de relatieve vochtigheid uit de meetwaarden te berekenen met behulp van tabellen of rekeninstrumenten.
Geveke Elektronica bv Amsterdam. Tel. 020-802 802.

BIG MOTHER

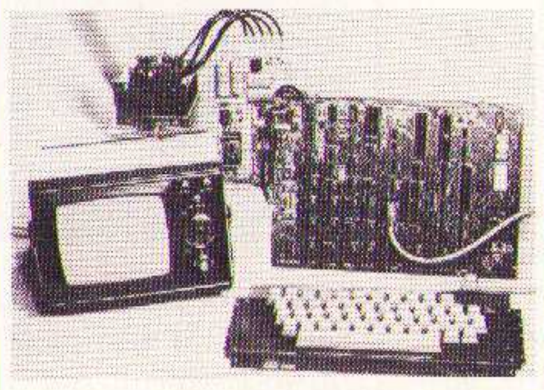
'BIG MOTHER' is HP's grote (20 mm) 7-segment display. Door toepassing van ongetinte, uniform verlichte segmenten in een grijze behuizing, wordt een optimale kontrastwerking verkregen, waardoor dit display afleesbaar is tot op een afstand van 10 meter, zelfs in omstandigheden waar een hoog lichtniveau aanwezig is.

ÉÉN IC VERVANGT 45 TTL-SCHAKELINGEN

Philips introduceert de monolitische geïntegreerde schakeling HEF 4738V in LOCMOS-technologie. Deze enkelvoudige LSI-component betekent een belangrijke praktische vordering in het ontwerp van IEC-bus koppelingen en vervangt niet minder dan 45 TTL-schakelingen.
IEC-bus compatibiliteit wordt voor leveranciers van instrumenten, systemen en randapparaten een steeds belangrijker verkoopargument. Het systeem zelf is complex, met als belangrijkste onderdeel het ontwerpen van een 'interface' voor onderlinge koppeling van de aansluitpunten, wat tot nu toe een moeilijk en tijdrovend werk is.
Afgezien van de factoren tijd en investering, bleken er voor de tot nu toe ontworpen koppelingen niet minder dan 45 afzonderlijke geïntegreerde schakelingen nodig te zijn, die een dienovereenkomstig groot oppervlak van de printkaart besloegen. De HEF 4738V vervangt al deze schakelingen. Met uitzondering van de regelfunctie zijn alle interfacefuncties in de HEF 4738V ondergebracht. Aansluiting op een regelfunctie is echter wel mogelijk en de met de lijnaanpassingen te koppelen uitgangen hebben een belastbaarheid die overeenkomt met één TTL-belasting. De ingangen van de aansluitlijnen worden digitaal gefiltreerd ter verkrijging van een grotere immuniteit tegen storing. De maximale klokfrequentie bedraagt 2 MHz, wat een datauitwisselingsnelheid van 2 Kbytes per seconde mogelijk maakt. De schakeling is gebaseerd op synchrone sequentiële logica.
De HEF 4738V biedt een eenvoudige, praktische oplossing voor de compatibiliteit met IEC gestandaardiseerde bus, waarbij minder vermogen wordt gebruikt, geen ontwerptijd en -kosten verloren gaan, een kleiner printkaartoppervlak nodig is en de assemblagekosten worden verlaagd. De IEC-bus wordt overal ter wereld door alle belangrijke gebruikers van test- en meetapparatuur aanvaard.

ETI EN TECHNIEK IN VRIJE TIJD 15 t/m 18 FEBR. BERNHARD HAL KON. NED. JAARBEURS UTRECHT

Bezoek ons op **stand 1161**
Wij tonen u vele projecten waaronder de transcedent synthesizer, de microcomper Nascom-1, ETI Photolab en onze grote collectie Electronica- en microcomputerboeken.



GEATRANS 23

Minisysteem voor telefonische alarmmeldingsoverdracht
Voor het continu op afstand bewaken van processen, installaties en zelfs gebouwen brengt AEG-TELEFUNKEN Nederland N.V. het nieuwe GEATRANS 23 systeem op de markt. Voor de overdracht van bijvoorbeeld alarmmeldingen, meetwaarden, tellerstanden, commando's en aanwezigheidsmeldingen wordt bij dit systeem gebruik gemaakt van het **openbare telefoonnet.** Bij het te bewaken object wordt het GEATRANS 23 **station** op de ter plaatse aanwezige telefooncontactdoos aangesloten. Ook de **centrale,** waarmede de bewaking plaatsvindt, wordt ergens eveneens op een telefooncontactdoos aangesloten. Wanneer op het te bewaken object een toestandswijziging optreedt zal het GEATRANS 23 station direkt de centrale bewakingspost kiezen en de melding overbrengen.
Met de centrale wordt het alarm zowel akoestisch als visueel weergegeven. Nieuw bij dit systeem is de digitale overdracht. De voordelen hiervan zijn de betere overdrachtszekerheid en de grotere capaciteit.
Meetwaarden en tellerstanden-presentatie in de centrale worden meestal op aanvraag overgebracht.
Vermeldenswaard is de mogelijkheid dat drie verschillende telefoonnummers kunnen worden ingeprogrammeerd, die in geval van storing achter elkaar worden afgevraagd. De unit in het station kan worden gecombineerd met het gewone toestel, hetgeen abonneekosten spaart. Het systeem dat zeer eenvoudig is te installeren, kan onder andere worden toegepast voor brand en inbraak, elektriciteits-, water- en gasbedrijven, rioolwaterzuiveringsstations, milieubewakingsinstallaties, in de petrochemie en bij verkeersinstallaties. Het systeem is door de PTT goedgekeurd en kan ook voor semafoonoproepen worden uitgevoerd.
AEG-TELEFUNKEN Nederland N.V. 1000 BV Amsterdam

DIP ADAPTOR VOETEN MET WIREWRAP PENNEN

SAMTEC adaptor voeten zijn nu verkrijgbaar met wirewrap pennen in 14 standaard maten, met een keuze uit 3 typen aansluitingen, alle met goud of tin coating. De aansluitingen zijn verkrijgbaar als 'slotted head', 'flat head' en 'straight pin head', en zijn zeer nauwkeurig afgewerkt met scherpe hoeken aan de bedradingszijde. Het lichaam is van ⅛" dik glasgevuld polyester met pen 1 oriëntatie en een gladde afwerking van de bevestigingsgaten. Wirewrap bedrading is zeer geschikt om componenten die op de adapter aangesloten zijn te programmeren en ze door te verbinden met andere componenten op de printplaat.
HEIJNEN B.V.
GENNEP/HASSELT.
Telef. 08851-1956

COMPACT OPTISCH SYSTEEM VOOR REGISTRATIE VAN GEGEVENS
WERELDPRIMEUR VAN PHILIPS DATA SYSTEMS

LASERCORD

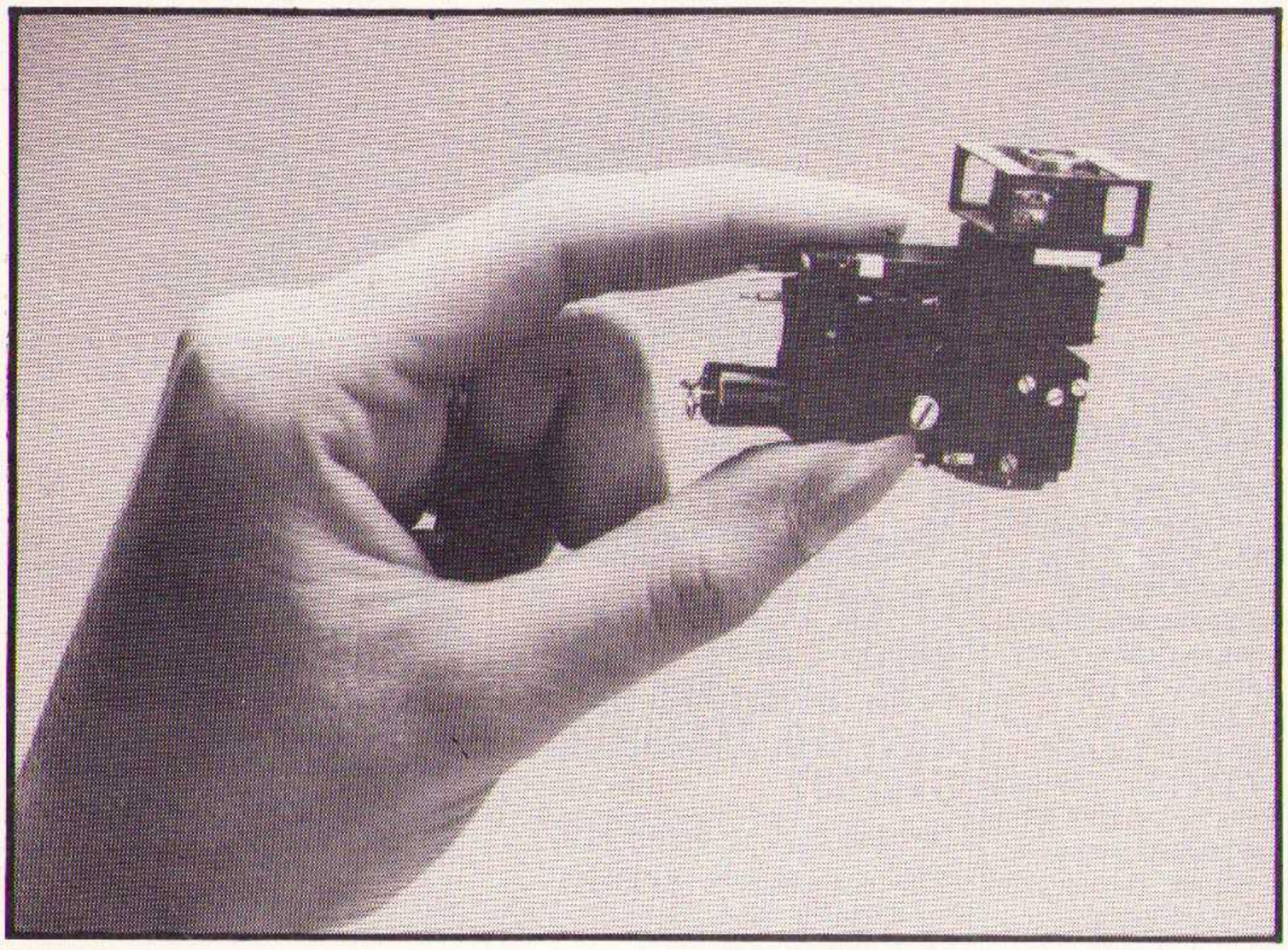


Fig. 1: Optische lees/schrijfkop van de diode laser.

DIODE LASER SCHRIJFT EN LEEST 10 MILJARD BITS OP ÉÉN PLAAT

Philips Data Systems introduceerde onlangs een optisch systeem voor gegevens-vastlegging, waarin een diode laser wordt toegepast - en dat betekende een wereldprimeur. Dit recordersysteem kan enorme aantallen computergegevens op compacte wijze vastleggen op beide zijden van een plaat met een diameter van 30 cm. Er wordt gebruik gemaakt van technieken zoals die zijn ontwikkeld voor de VLP-beeldplaat; de informatie wordt geschreven in reeds eerder op de plaat aangebrachte groeven. De capaciteit van de plaat is 10 miljard bits, wat overeenkomst met zo'n 500.000 getypte pagina's. Met andere woorden, de capaciteit is tien keer zo groot als die van de meest geavanceerde magneetschijf-pakketten van vandaag.
Direct nadat de computergegevens zijn vastgelegd op de plaat, kunnen deze weer worden teruggelezen. Elk informatiepakket op de plaat kan snel worden teruggevonden, gemiddeld binnen 250 ms. Dat betekent dat men praktisch onmiddellijk toegang heeft tot elk gedeelte van een gegevensverzameling van 5 miljard bits (de capaciteit van één plaatzijde).

EEN MULTI-DISCIPLINAIRE AANPAK

Het gebruik van lasers voor optische registratie van gegevens is al enkele jaren bekend, maar een aantal problemen belemmerden de ontwikkeling van een praktisch lees/schrijfsysteem. Daarvoor waren nodig een miniatuur diode laser, een compact optisch systeem, en een registratie-materiaal van een zodanige kwaliteit, dat het ook geschikt is voor archieftoepassingen. Tevens was nodig een nauwkeurig servo-systeem voor de snelle, directe toegang tot de gegevens. Op deze verschillende gebieden moest dus een doorbraak plaatsvinden.
'Philips', aldus dr. K. Bulthuis van het Natuurkundig Laboratorium, 'verkeerde in de unieke positie een aantal doorbraken te kunnen realiseren, dankzij haar ontwikkelingen t.b.v. hun beeldplaat-systeem (de VLP), terwijl onze halfgeleider-aktiviteiten de basis legden voor een doorbraak op het gebied van diode lasers. Bovendien hadden we succes met een nieuw materiaal voor de gevoelige laag van de plaat'.
De diode laser in het recorder-systeem is van het A1GaAs DH type en maakt gebruik van een halfgeleider chip van 0,1 mm^2, die is ondergebracht in een omhulling ter grootte van een transistor. Ondanks die geringe afmetingen is het vermogen van de lichtimpulsen zodanig, dat deze kleine laser een grote gaslaser met bijbehorende modulator kan vervangen. De laser is gemonteerd in een zeer compact optisch systeem, dat slechts 40 gram weegt. Dit laatste bevat ook de optiek en electronica voor het positioneren en focusseren (figuur 1).

HET LEZEN EN SCHRIJVEN

Een diode laser systeem van dit type kan optische gegevens lezen, net als een VLP-speler. Als men het vermogen van de laser vergroot, kan deze ook gegevens schrijven, of 'inbranden' in een gevoelige laag. Bij het Philipssysteem gebeurt dit door kuiltjes ter grootte van een micron te smelten in het registratiemateriaal - een materiaal op basis van het metaal Tellurium (zie appendix).
De aldus vastgelegde gegevens kunnen onmiddellijk daarna worden teruggelezen; het systeem detecteert het verschil tussen een hoog lichtniveau, afkomstig van het reflecterende oppervlak, en een laag lichtniveau afkomstig van een kuiltje (het merendeel van het licht op die plaat wordt niet gereflecteerd). Deze hoge en lage lichtniveaus worden omgezet in electronische binaire signalen, de 'bits' waaruit alle informatie is opgebouwd.

DE SNELLE 'RANDOM ACCESS'

Het systeem moet het mogelijk maken gegevens op elke willekeurige plaats op de plaat vast te leggen, wil er sprake zijn van 'random access'. Op het eerste gezicht vereist dit een positioneren, tot op een fraktie van een micron nauwkeurig. Philips vond echter een andere oplossing - ook in dit geval door een aanpassing van bestaande VLP-technieken. Bij het VLP-systeem wordt de video-informatie normaliter sequentieel afgelezen van geperste plastic platen. Die informatie wordt in een laag van de plaat vastgelegd als patroon van kuiltjes met een diepte van een kwart golflengte van het laserlicht. Het lezen van de informatie gebeurt op basis van de hoge en lage niveaus van het gereflecteerde laserlicht. Bij het nieuwe diode laser recording-systeem wordt de 'blanco' plaat vooraf voorzien van een groef met een diepte van 1/8 golflengte en tevens van 'adres-aanduidingen' (figuur 2). Figuur 3 is een gedetailleerde foto van het voorgegroefde spoor waarin gegevens zijn geschreven.
Het optisch systeem volgt genoemde groef en ziet dan of daarin informatie is geschreven, en tegelijk vindt het systeem zodoende de 'adressen'. Daarom kan dus op praktisch elke willekeurige plaats van het plaatoppervlak informatie worden geschreven of gelezen. In beide gevallen is er dus 'random access'.

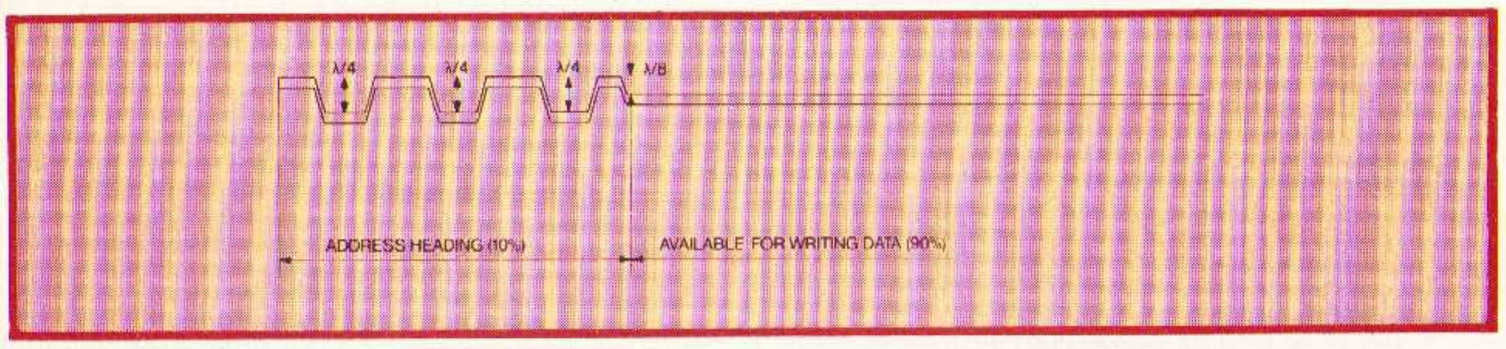


Fig. 2: Doorsnee van de groef waarin gegevens worden geschreven; tevens ziet men hier de 1/4 golflengte 'adressen'.

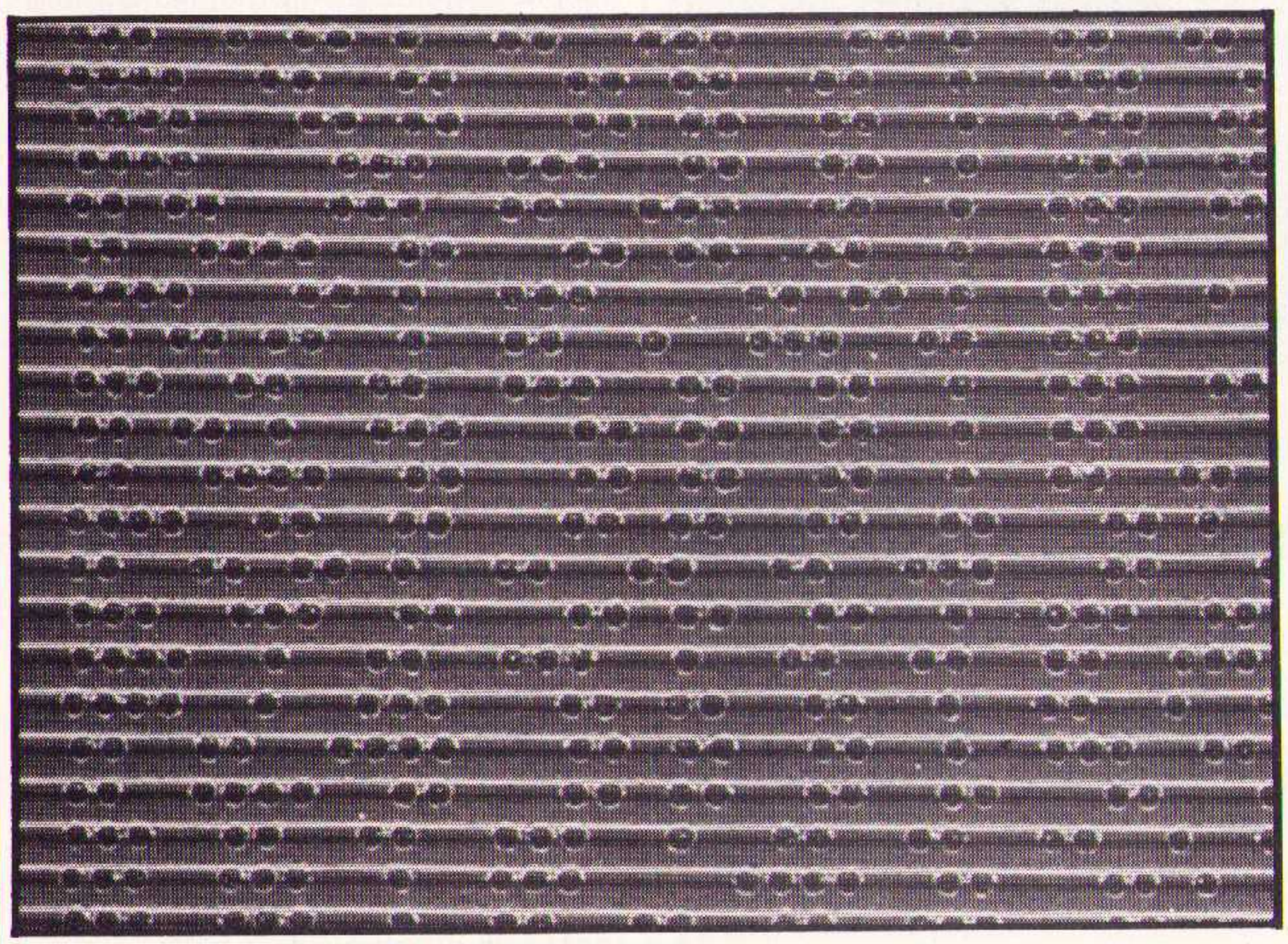


Fig. 3: Met elektronenmicroscoop genomen foto van het voorgegroefde spoor.

DE PLAAT

De 'adressen' worden vastgelegd in de plastic drager met de VLP-technieken voor het maken van matrijzen en replica's. Er ontstaat dan een spiraal met 45.000 groeven - elke groef omvat 128 sectoren (figuur 4). Van 'adres' tot 'adres' is er de ondiepe groef. De laag, waarin de gegevens worden geschreven, wordt vervolgens op het plaatoppervlak opgedampt; twee van dergelijke platen worden samengevoegd tot een 'sandwich' (figuur 5).
Het laserlicht wordt gefocusseerd door de 1 mm dikke plastic laag. Deze laag biedt een optimale bescherming tegen stof, vingerafdrukken, krassen, e.d. Het schrijven in de gevoelige laag wordt daardoor niet nadelig beïnvloed.
De optica leest 'adressen', volgt de groef en schrijft daarin de informatie. De objectieflens blijft daarbij op een relatief grote afstand - nl. 2 mm - van het oppervlak van de plastic plaat.
Met het systeem kan men op deze wijze 1024 informatie-bits (netto) schrijven in elk van de 45.000 x 128 sectoren, elk met hun eigen adres. De plaat roteert met 2,5 omwentelingen per seconde; dit resulteert in een gemiddelde toegangstijd van 250 ms tot een gegevensverzameling van 5 x 10^9 bits. De schrijfsnelheid is dus 300 k bits per seconde. 'Dit systeem kan echter ook met veel hogere snelheden werken', aldus dhr. Bulthuis. 'We hebben al gegevens geschreven en gelezen met een snelheid van 6 M bits/sec.'

DE SERVO TECHNIEK

Alhoewel door het gebruik van een voorgegroefde plaat een **absoluut** nauwkeurige positionering niet meer nodig is, vereist het systeem uiteraard toch een zeer nauwkeurig en relatief snelle positionering. Dit wordt bereikt door het optisch systeem te monteren op een arm (zie figuur 6) die wordt aangedreven door een lineaire motor. Een optisch rooster op de arm zorgt ervoor dat het optisch systeem zeer snel, tot op tien groeven nauwkeurig, in positie wordt gebracht (16 micron). Daarna volgt het uitlezen van de juiste groef en sector. Met deze techniek is er maximaal 100 ms nodig om van de buitenste tot de binnenste groef te komen; bij 2,5 omwentelingen per seconde resulteert dat in een maximale toegangstijd van slechts 500 ms (en daarmee heeft men dan toegang tot het equivalent van vijf magneetschijfpakketten).
Is het gewenste 'adres' gevonden, dàn blijft het optisch systeem in focus op het betreffende spoor. Voor het focusseren wordt de positie van de objectieflens ten opzichte van de informatielaag geregeld door middel van een luidsprekerspoel, en wel met een nauwkeurigheid van 1 micron.
Voor het volgen van het spoor wordt de eerder genoemde lineaire motor gebruikt; excentrische bewegingen tot 100 um worden daarbij teruggebracht tot een spoorvolgfout van slechts 0,1 micron.
Foutloos uitlezen van gegevens wordt bereikt door een combinatie van

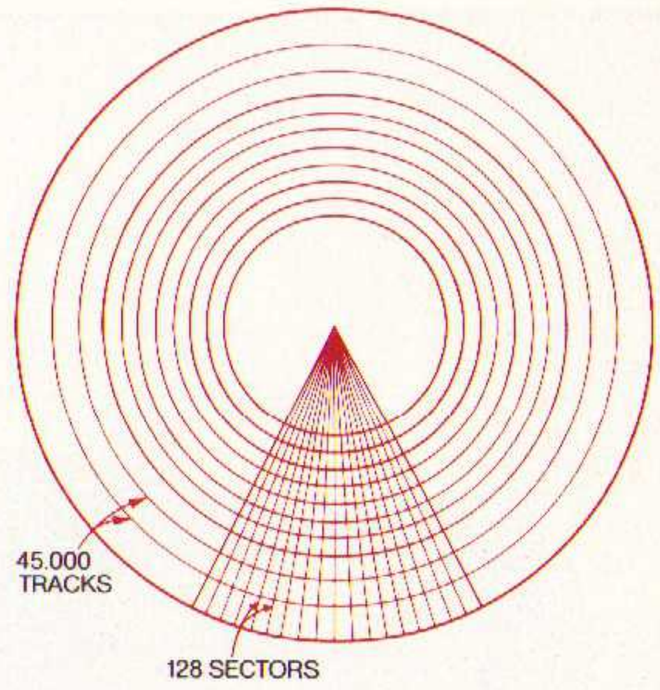


Fig. 4: Meer dan 5 miljoen sectoren kunnen elk apart worden geadresseerd, zowel voor schrijven als lezen. Hiermee wordt een efficiënt gegevensbeheer mogelijk.

Lasercord

Fig. 5: Bij het Philips-systeem wordt gebruik gemaakt van een sandwich-constructie als bescherming voor de gegevens. De schrijfgevoeligheid wordt daardoor niet beïnvloed.

datamodulatie, het slim verspreiden van de gegevens binnen een sektor, en een redundantie van 20%. Op deze manier kan 99,9% van alle fouten automatisch worden gecorrigeerd door het electronisch fouten-correctiesysteem. De resterende 0,1% wordt wel gedetecteerd door het systeem maar alle gegevens in die betreffende sector moeten dan opnieuw worden geschreven in een andere sector. In de praktijk betekent dit dus, dat het recording-systeem de registratie foutloos uitvoert.

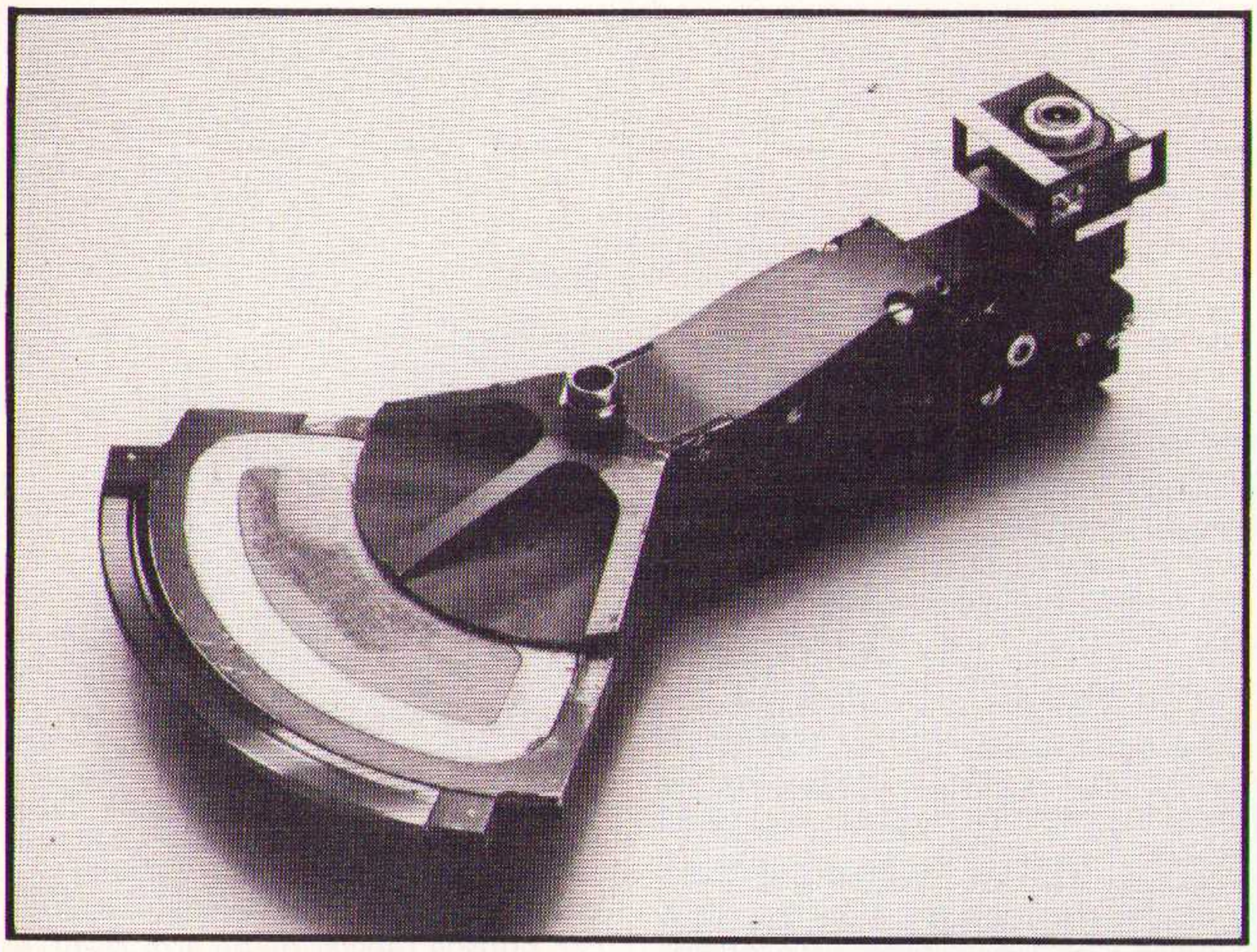
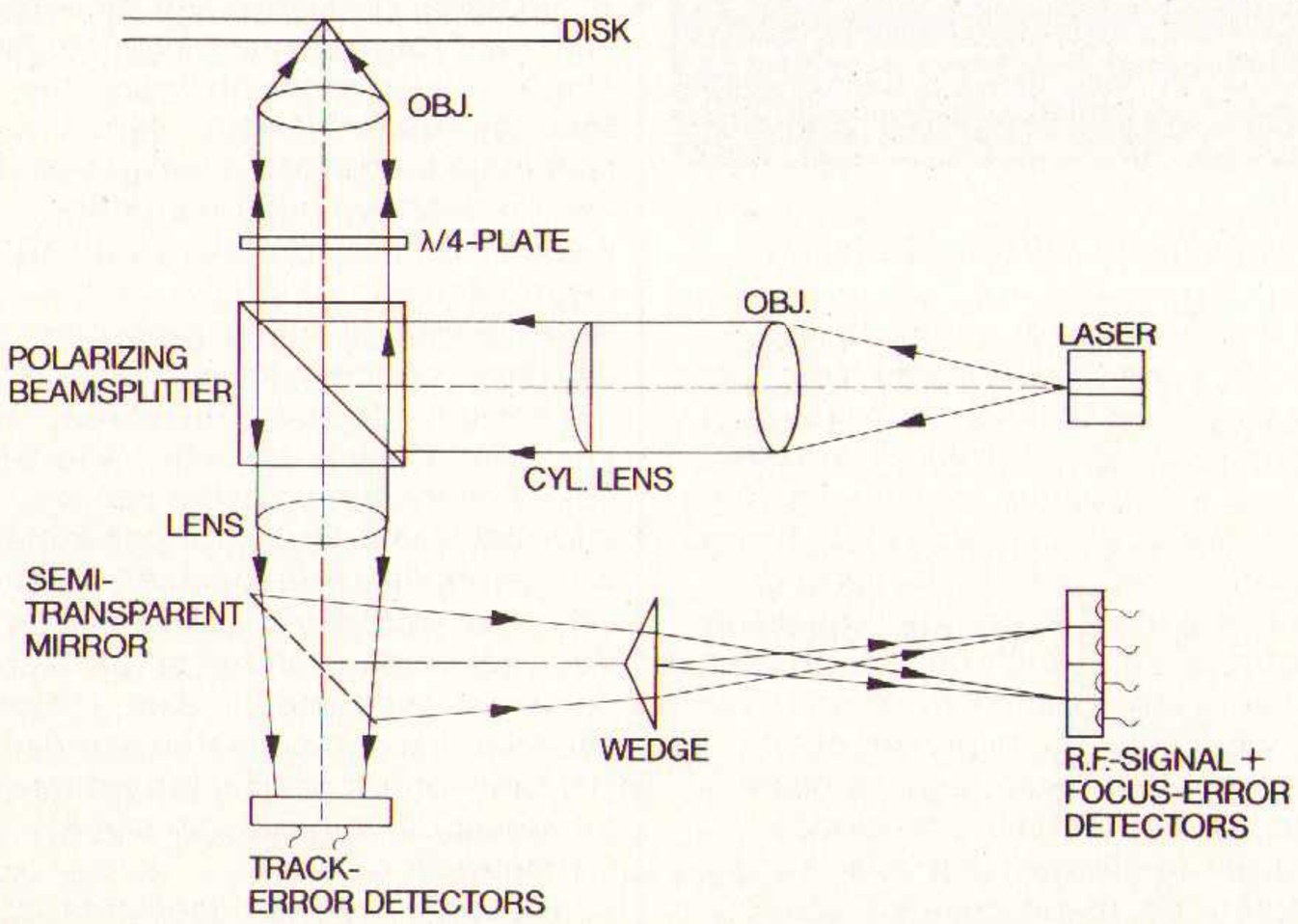


Fig. 6: Optische lees/schrijfkop (rechts) gemonteerd op arm. Een lineaire motor wordt gebruikt voor snelle 'random access'.

Fig. 7: Schema van de uiterst compacte optische lees/schrijfkop van de diode laser.



TOEKOMSTIGE GEBRUIKSMOGELIJKHEDEN

Philips onderscheidt twee verschillende gebruiksgebieden: het ene is die van de opslag van tekst en getallen, het andere is dat van de opslag van beelden. Bij deze laatste toepassing gaat het om grote hoeveelheden bits en de grote capaciteit van dit systeem maakt beeldopslag nu praktisch realiseerbaar. Doordat zowel tekst als beelden zeer snel teruggevonden kunnen worden, heeft dit nieuwe medium de potentiële mogelijkheid in zich het electronische equivalent van papier en microfilm te worden.
De hoge informatiedichtheid, gecombineerd met een goede houdbaarheid maakt vervanging van magnetische banden en schijven in vele toepassingen mogelijk; met name daar waar sprake is van weinig veranderingen zoals b.v. bij 'Viewdata'-toepassingen. De informatiedichtheid is nu reeds een orde groter dan bij magnetische opslagmedia en zal in de toekomst, naar men mag verwachten, nog toenemen. De prijs per bit zal aanzienlijk lager kunnen worden dan die van de huidige magnetische opslagmedia, indien verdere ontwikkeling van deze optische recorder heeft kunnen plaatsvinden.
Dit electronische equivalent van papier maakt een eenvoudige koppeling mogelijk met huidige en toekomstige transmissienetwerken, b.v. die van glasfibers. In het kantoor, bijvoorbeeld, zal dit systeem zeker geïntegreerd worden met de nieuwste electronische typemachines, de z.g. word processors, om aldus een electronische opvolger te worden van onze ladenkast. Ook zullen dan de per facsimile ontvangen documenten op dit medium opgeslagen kunnen worden. En in ziekenhuizen zullen alle patiëntgegevens, zoals röntgenfoto's, grafieken en andere visuele informatie, maar ook geschreven en zelfs gesproken tekst, op dit medium bewaard kunnen worden.

De mogelijkheden van dit nieuwe opslagmedium, met een capaciteit van 10^{10} bits, lijken daarom vrijwel onbeperkt. Wanneer bij het voortschrijden van de technologie ook uitwisbare materialen ter beschikking komen, dan ontstaat een gigantisch RAM. Optische recording zal dan in de toekomst op vele opslagproblemen het antwoord kunnen geven.

APPENDIX MET BETREKKING TOT 'OPTIEK'

Het optische stelsel moet op een uiterst klein plekje van de gevoelige laag voldoende laservermogen

concentreren voor het vormen van een kuiltje. Het moet eveneens correctiesignalen voor de focusseer- en spoorvolgfouten genereren. Figuur 7 toont het optisch stelsel.
De lichtbron is een A1GaAs diodelaser, waarvan het uitgezonden licht een golflengte van 820 nm heeft. Circa 40% van de divergerende uitgangsbundel wordt door de eerste lens opgevangen. Het tweede optische element is een zwakke cilinderlens, die de bundel corrigeert voor astigmatisme. Het gecollimeerde licht wordt door een polariserende bundelverdeler gereflecteerd en via een objectieflens (NA = 0,6)

Fig. 8: Bij het optisch registratiesysteem van Philips Data Systems wordt een dubbelzijdige plaat van 30 cm diameter toegepast. Daarop kan het equivalent van 500.000 getypte bladzijden worden vastgelegd. Elke regel van elke willekeurige 'bladzij' wordt in minder dan een halve seconde teruggevonden.

Fig. 9: Philips' zeer compact optisch systeem voor gegevensvastlegging waarin een diode laser wordt toegepast.

gefocusseerd op een 300 A dikke registratielaag, die het opvallende licht gedeeltelijk reflecteert en gedeeltelijk absorbeert. De lichtstip op de plaat heeft een diameter van een micron. Vervolgens wordt het licht weer in het optische stelsel teruggekaatst; door de aanwezigheid van het 1/4 plaatje passeert de bundel nu gewoon de verdeler. Aldus wordt het gereflecteerde licht volledig van de heengaande lichtbundel gescheiden. Een halfdoorlatende spiegel laat circa 50% van het licht door, welk licht op een dubbele fotodiode valt. De onbalans tussen de signalen afkomstig van de twee delen van deze diode wordt als spoorvolgfoutsignaal gebruikt. De overige 50% van het op de spiegel vallende licht wordt gereflecteerd en via een prisma op een andere dubbele fotodiode gefocusseerd. Het verschil tussen de signalen van deze fotodiode geeft de focusseerfout. De foutsignalen worden gebruikt voor de servosystemen voor volgen en focusseren, die beide een bandbreedte van 1 kHz hebben.
Het schrijven vindt plaats door modulatie van de laserstroom. Lichtimpulsen met een vermogen van 15 mW en een duur van 50 nsec zijn voldoende om kuiltjes ter grootte van 1 micron in de gevoelige laag te branden.

Het lezen vindt plaats met behulp van een geringer vermogen. De informatie, die in de vorm van niet-reflecterende kuiltjes in het plaatmateriaal is vastgelegd, wordt gedetecteerd door dezelfde fotodiode als gebruikt voor het focusseersignaal.

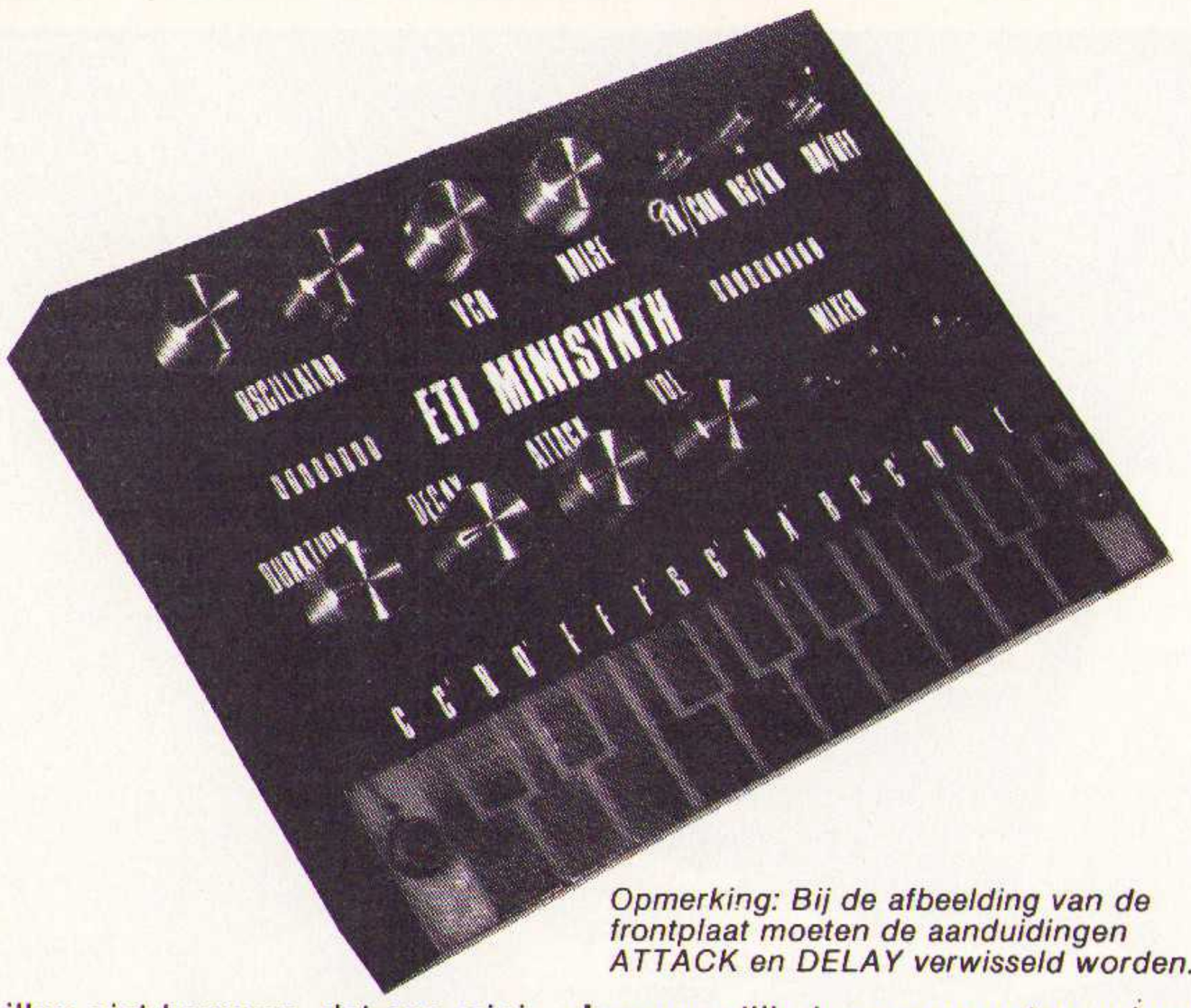
APPENDIX MET BETREKKING TOT DE PLAAT

De plaat is voorzien van een 0,6 micron brede en 0,06 micron diepe spiraalgroef, die bij lezen via het substraat een optische diepte van om en nabij een achtste van de lasergolflengte heeft. Deze groef wordt door de laserstraal afgetast. De sporen (groeven) hebben een onderlinge afstand van 1,6 micron. Elk spoor is verdeeld in 128 sectoren en elke sector bevat een adres (zie figuur 7) gevolgd door de continue groef waarin de gegevens vastgelegd kunnen worden. Dit geschiedt via het branden van kuiltjes ter grootte van een micron in het 300 A dikke, gevoelige tellurium materiaal. Iedere sector heeft een opslagcapaciteit van 1 k bits.
Het reeds in de groef vastgelegde adres, het spoor- en sectornummer, bevat eveneens informatie voor de synchronisatie van de sector. De gegevens worden namelijk synchroon met dit adres vastgelegd via 22 codewoorden. Deze codewoorden bestaan uit 16 datasymbolen, waarvan elk symbool 4 bits beslaat. Drie van de 16 symbolen worden gebruikt om fouten te kunnen corrigeren.
Deze codewoorden zijn zo gekozen, dat eventuele lange foutenpakketten over verschillende codewoorden verdeeld worden. Aldus is het mogelijk een foutief symbool per codewoord te corrigeren en twee of meer foutieve symbolen in de codewoorden van een bepaalde sector te detecteren. In het laatste geval wordt de gehele sector opnieuw beschreven; dit is echter voor slechts 0,1% van de sectoren nodig. ●

NIET EEN COMPLETE SYNTHESISER, DOCH MEER DAN UW ALGEMEEN GEBRUIKTE, ELEGANTE ORGEL - DAT IS HETGEEN WAT ETI's PROJECT TEAM U DEZE MAAND ALS MUZIKALE BIJDRAGE BIEDT.

COMPLEXE GELUIDGENERATOR

project



Opmerking: Bij de afbeelding van de frontplaat moeten de aanduidingen ATTACK en DELAY verwisseld worden.

Wij willen niet beweren, dat ons mini-synthesisertje het absolute einde op het gebied van de polyphonische synthesizers is. Ook is het beslist geen nieuwe bijdrage uit de ETI multivibrator serie, doch gaan we wat spelen met een geheel nieuwe Chip.

COMPLEX IC, EENVOUDIG GELUID

Dit project is gebaseerd op een nieuwe geluids-generator-IC van Texas Instruments. Het IC bevat een VCO, lage frequentie oscillator, ruisbron, omhullende generator en een aantal meng schakelingen. Het komplete instrument kan gebruikt worden om te voorzien in een aantal geluiden waarvan sommige muzikaal klinken en een aantal beslist **niet.** U kunt het gebruiken om te entertainen of, in het geval u andere talenten mocht hebben welke niet op het vlak van de muziek liggen, om allerlei onverwachte achtergrond geluiden te creëren, tot de meest bizarre toe!!!

CONSTRUCTIE

De constructie van het project is recht toe, recht aan. Volg zorgvuldig de aanwijzingen op en plaats zoals gewoonlijk de componenten volgens de overlay.

De aandacht wordt gevestigd op de juiste plaatsing van de Elco's en tantalum condensatoren. Aanbevolen wordt om voor de IC's voetjes te gebruiken. Voordat met de constructie van de electronische componenten gestart wordt, verdient het aanbeveling het Keyboard printgedeelte te vertinnen, teneinde een beter contact te garanderen. Het vertinnen kan uitgevoerd worden door de Key's te voorzien van 'klodders soldeer', en het gehele gebied te verwarmen (grote soldeerbout is hiervoor vereist en wij hopen niet, dat u deze ook voor de andere componenten zult gebruiken). Na verwarming van de Key's wrijft u vlug met een vochtig doekje het overtollige soldeer weg.

De stift, waarmee de Key's bewerkt worden, kan worden gemaakt van een oude ballpen, waarvan het binnenwerk vervangen wordt door een draad, die verbonden is met een originele ballpen punt. De kastkeuze is een persoonlijke smaak. Wij plaatsten ons instrument in een zelf gebouwd kastje van dik triplex, dat wij zwart verfden.

ER MEE SPELEN

De enige manier om vertrouwd te raken met de mini-synth is er achter te gaan zitten en met het instrument te spelen. Sommige van de geproduceerde geluiden zijn in dit stadium, op zijn zachtst uitgedrukt, zeer akelig en voor de leek die deze 'leer-periode' doormaakt wordt dan ook aangeraden dit 'spelen' in totale afzondering te doen!

U kunt uw talenten met deze machine dan pas tonen wanneer u het apparaat volledig onder de knie heeft. Een goede start kunt u maken, door de navolgende regelingen als volgt in te stellen:

Zet Duration, ATTACK en DECAY op minimum. De LF Oscillator regelaar op het hoogst mogelijke frequentie bereik, terwijl de fijnregeling ervan op minimum wordt ingesteld. Zet de VCO en Noise regelaars in hun midden positie en al de mengschakelaars neer (naar u toe) - dit zal de output van de hoofd VCO - selecteren.

De ENVELOPE/CONTINUOUS regeling komt in de laagste stand te staan en de Oscillator Keyboard regeling in de bovenste stand. Zodra het instrument wordt ingeschakeld zal het een noot produceren, waarvan de frequentie gewijzigd kan worden door de VCO regelaar. In dit stadium zal de noot niet door de toetsen van het Keyboard beïnvloed kunnen worden. Door de Oscillator/Keyboard regeling terug te draaien kan de **minisynth** met het Keyboard bespeeld worden, waarbij de VCO regeling een adstemmogelijkheid biedt.

Met de ENVELOPE/CONTINUOUS regeling in de boven aangegeven positie zal de geselecteerde noot door het Keyboard onderhouden worden, totdat de stift verwijderd wordt van de Keyboard toetsen. Worden de schakelaars in de 'Up'-positie geplaatst dan resulteert zulks in een verandering van de noten als gevolg van de output van de Envelope generator. De Envelope generator wordt ingesteld door de DURATION, ATTACK en DELAY regelaars.

De regel functies zijn zelf verklarend, het enige punt waarop gewezen moet

Fig. 1 Schakelschema van de complexe geluidgenerator.

NOTE:
IC1 IS CA3140
IC2 IS SN76477
IC3 IS LM380
D1 IS 1N4001
LED1 IS TIL209

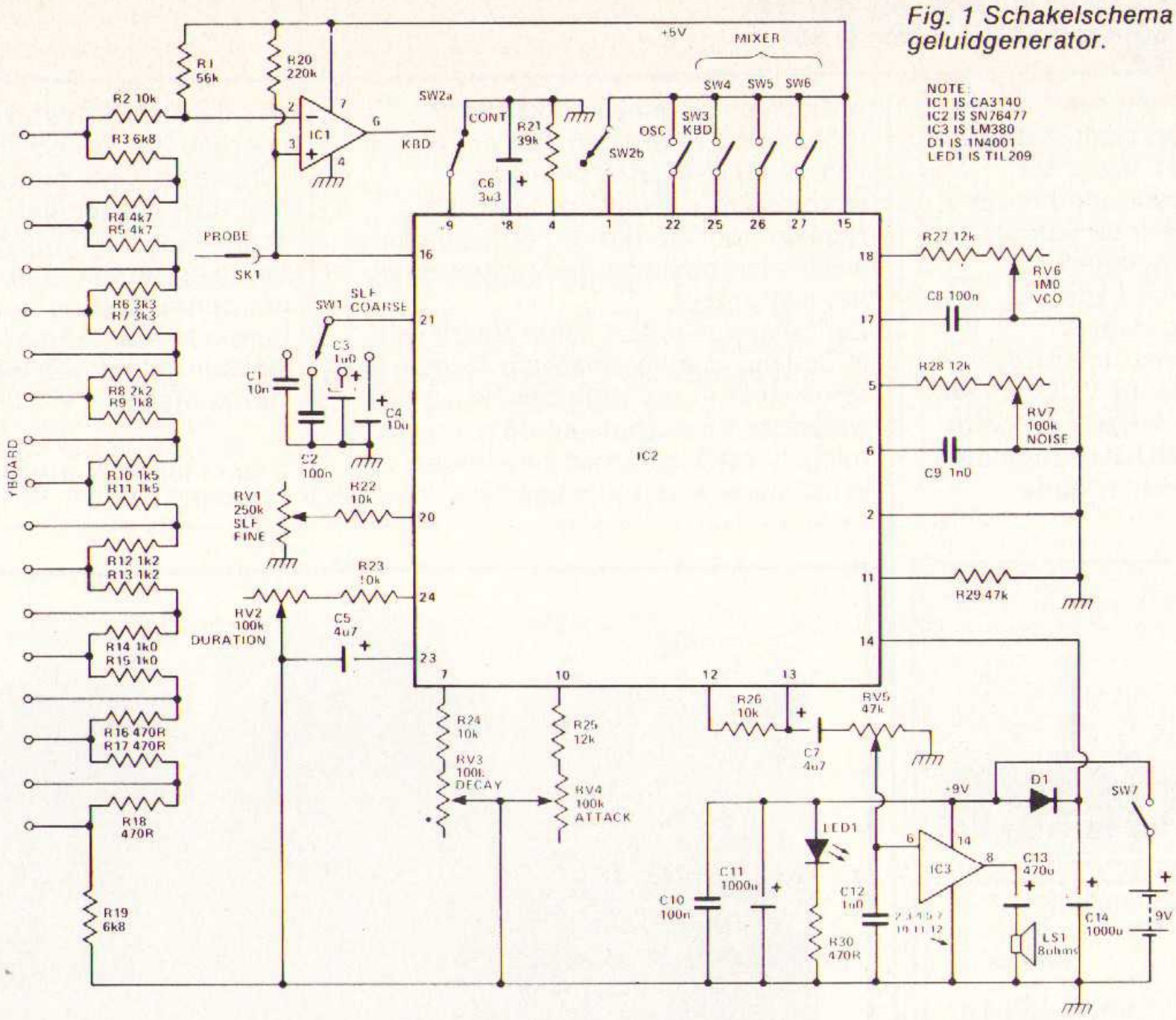
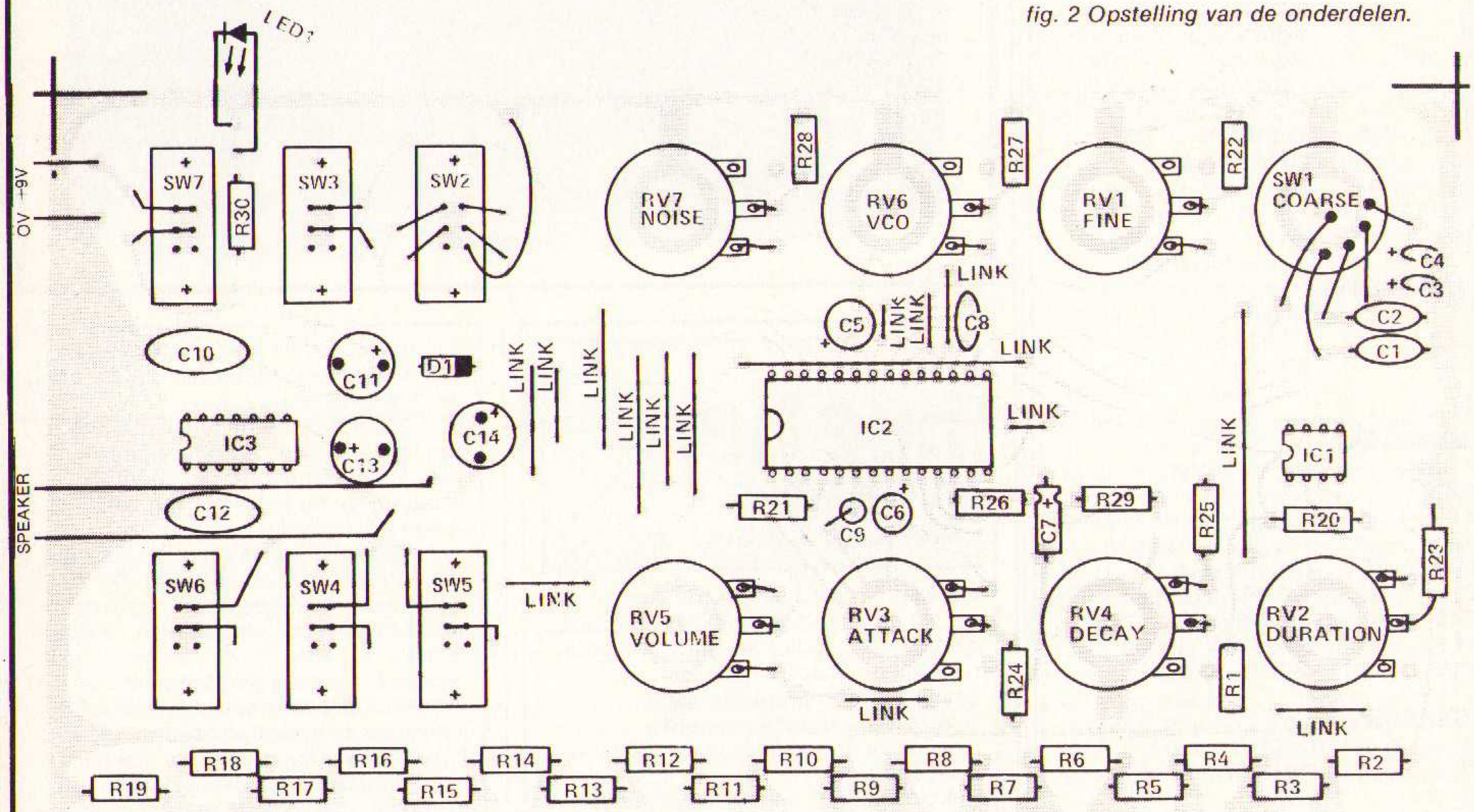


fig. 2 Opstelling van de onderdelen.



Geluidgenerator

worden, (omdat de mini synth in de Keyboard sectie geen sample en hold mogelijkheden heeft), is dat de gewenste noot aangehouden moet worden tijdens de periode van de Envelope. De mengregelaars selecteren de uitgangen van de verschillende ruisbronnen en oscillatoren op het instrument. Het is de uitgang van de hoofd-VCO die we uiteindelijk te horen krijgen. Door de ENVELOPE/CONTINUOUS regelaars terug te draaien naar hun oude posities en de meest linkse mixer-regeling op te draaien kan de output van de LF oscillator beluisterd worden. Deze oscillator laat zich regelen door de fijn- en grofregelaars welke zich bevinden rechts boven op het instrument.
Zet de meest linkse schakelaars weer in de laag positie en zet de rechtse schakelaar in de hoog positie, waardoor de output van de ruisgenerator gehoord zal worden. De verschillende combinaties van oscillators en ruisbronnen komen overeen met de posities van de schakelaars als getoond in tabel I.
Met deze verschillende regelaars en schakelaars zijn bijzondere effecten te bereiken en het is nu verder aan u om het geheel samen te voegen. Hopelijk bent u in staat om er naast al het sinister geluid ook een beetje 'muziek' van te maken. ●

2 foto's tonen de printplaat van boven en van onder.

Onderdelen

WEERSTANDEN ¼W 5%

R1	56k
R2,22,23,24,26	10k
R4,19	6k8
R4,5	4k7
R6,7	3k3
R8	2k2
R9	1k8
R10,11	1k5
R12,13	1k2
R14,15	1k0
R16,17,18,30	470R
R20	220k
R21	39k
R25,27,28	12k
R29	47k

POTENTIOMETERS

RV1	lineair
RV2,3,4,7	100k lineair
RV5	47k log
RV6	1MO lineair

CONDENSATOREN

C1	10n polyester
C2,8,10	100n polyester
C3	1uO 35V tantaalelko
C4	10u 35V tantaalelko
C5,7	4u7 10V elko
C6	3u3 35V tantaalelko
C9.12	1n0 polystyreen
C11	1000u 16V elko
C13,14	470 16V elko

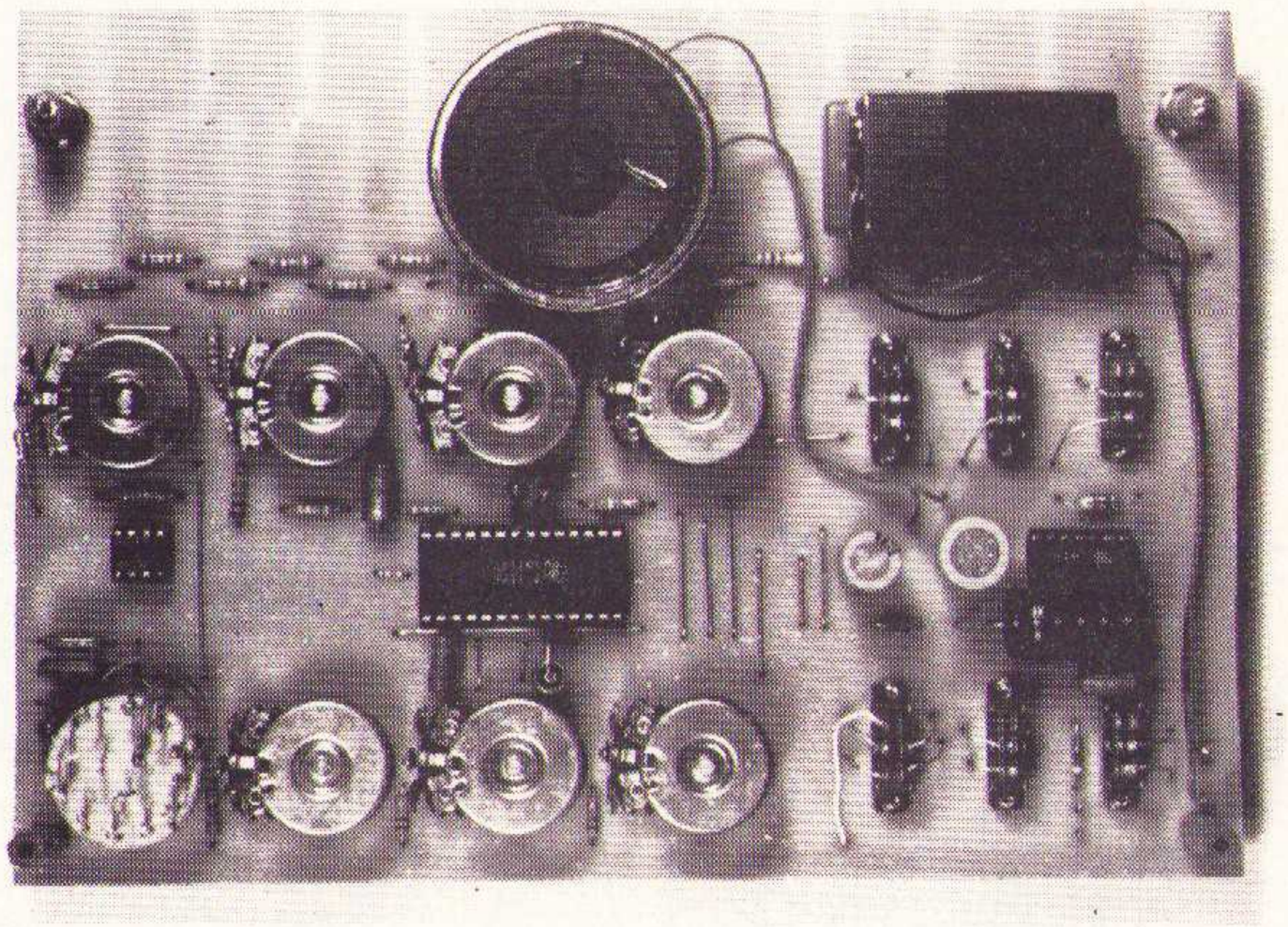
HALFGELEIDERS

IC1	CA3140
IC2	SN76477
IC3	LM380
D1	1N4001
LED1	TIL209

SCHAKELAARS

SW1	enkel polig, 4 standen draaibaar
SW2	dubbelpolig om
SW3-7	enkelpolig om

DIVERSEN
Printplaat, kast, probe 8 ohm's speaker, batterijhouder.



hoe het werkt

Het SN 76477 IC, dat de basis vormt van dit project, is een bipolair I^2L Chip, dat een VCO, lage frequentie oscillator, ruisbron en filter alsmede een omhullende generator bevat met verschillende andere meng- en regellogica en dat alles in één 28 pens DIL-behuizing!
Het blokdiagram van fig. 1 toont de aansluiting van het IC met de externe onderdelen.
Ofschoon de SN 76477 het meeste werk voor zijn rekening neemt, zijn er toch nog 2 andere IC's nodig, IC3 voorziet in een adequaat signaal in IC1, welke deel uitmaakt van de Keyboard schakeling - het deel, waar naar we nu in detail naar zullen gaan kijken.

VCO EN KEYBOARD

Een spanning op pin 16 zal, als de Externe VCO selectie (pin 22) laag is, de oscillatie frequentie van de IC's op de chip bepalen.
Hoe hoger de externe regelspanning, des te lager is de geproduceerde frequentie. Het bereik van de VCO wordt inwendig ingesteld van 10 : 1, terwijl de minimale frequentie bepaald wordt door C8 en de serie schakeling van RV7 en RV6 (afstemming). De duty cycle (het 'werk'-deel) van de oscillator wordt op 50% gesteld door pin 19 open te laten.
De externe regelspanning wordt geleverd door de spanningsdeler, een keten gevormd door de weerstanden R 1-R 19, waarbij de waarde uiteindelijk wordt bepaald door de toets welke wij aanraken. IC1 voorziet in de aanwijzing, dat men het Keyboard heeft aangeraakt. De inverting input op pin 2 van IC1 wordt op een spanning gehouden die bepaald wordt door de verhouding van R 1, tot de som R 2 t/m R 19.
Zodra geen contact gemaakt wordt met het Keyboard zorgt R 20 ervoor dat de non-inverting input = (niet omkerende ingang), pin 3, boven zijn ingesteld niveau wordt gehouden, waardoor de uitgang van IC1 hoog wordt. Als men het Keyboard aanraakt, zal de spanning

op pin 3 naar beneden worden getrokken, tot een niveau beneden dat van pin 2, als gevolg van de lage impedantie-spanning welke wordt bepaald door het kleine deel van de weerstand keten. Dit zorgt ervoor dat de output van IC2 laag zal worden. De output van IC1 kan geselecteerd worden door schakelaar SW2a, waarmee gekozen kan worden tussen die output en OV, en biedt dit aan aan pin 9 van IC2. Deze pin 9 is de enkele ingang van het systeem. IC2 wordt belet te functioneren wanneer deze pin hoog is, bij laag worden de verschillende secties van het IC aan het werk gezet.

De overgang van deze pin van hoog naar laag (actie van IC1 als het Keyboard wordt aangeraakt) activeert tevens de one-shot logica (door SW 2b enabled) dat voorziet in geluiden van korte duur.

SUPERLAGE FREQUENTIE OSCILLATOR (SLF Oscillator)

De VCO kan niet alleen door een externe spanning (van het Keyboard) geregeld worden, maar kan tevens gemoduleerd worden door een Super Low Frequentie Oscillator welke zich eveneens op de chip bevindt.
De VCO wordt hierdoor geregeld als de VCO keuze (pin 22) hoog is.
De SLF kan oscilleren van 0,1-30 Hz, deze frequentie kan gekozen worden door de condensatoren C 1-C 4 (ingesteld door SW 1) en door de combinatie van de weerstand R 22 en RV 1 (fijnregeling SLF osc).
Zo goed als een zaagtand de output van het VCO regelt, voorziet de SLF oscillator in een output die naar de mengsectie van IC2 wordt geleid.

RUIS GENERATOR IN FILTER

Op deze chip (IC 2) bevindt zich tevens een ruisgenerator, waarvan de input via R 21 aan massa ligt. Deze bepaalt de voorwaarden voor een juist functioneren van deze sectie, waarvan de output geleid wordt naar een ruisfilter. Dit wijzigt de uitgang van de ruis generator door de hoge frequentie component te reduceren.
Het specifieke 3dB punt wordt door C9 bepaald en door de waarde van R 28 met RV 7 (filter) in serie.

MENGTRAP

De outputs van het ruisfilter, VCO en SLF oscillator worden naar een mengtrap geleid.
Dit combineert de 3 signalen op een wijze welke bepaald wordt door de logische niveaus op de pennen 25, 26 en 27 van IC2 (mengselectie).
De corresponderende uitgangen, afhankelijk van de 8 mogelijke posities van deze pennen, worden getoond in tabel 2. De uitgang van de mengsectie wordt naar de omhullende generator en modulator geleid. Er moet opgemerkt worden, dat bij gebruik van TTL-IC's, de niet gebruikte ingangen van de SA76477 een lage toestand aannemen.

ONE-SHOT LOGICA

De one-shot logica voorziet in geluiden van korte duur. De schakeling wordt getriggered door een negatief gaande puls op de systeem enable ingang, terwijl de duur van de 'one shot' wordt bepaald door C 5 en R 23 plus RV_2 (duur).

ADL = ATTACK, DECAY LOGIC

De ADL bepaalt de omhullende van het IC uitgangssignaal dat tevens geregeld wordt door de omhullende generator. De ADL mode wordt gekozen door de logische signalen op de pennen 1 en 28. In onze schakeling is pin 28 niet verbonden, terwijl pin 1 gekozen kan worden met SW_2B. Dit selecteert de uitgang van de one-shot zodra deze hoog en de VCO laag wordt gemaakt.

OMHULLENDE GENERATOR EN MODULATOR

De Attack Decay karakteristieken van de uitgang worden bepaald door C8 in samenhang met R25 en RV4 (attack = aanslaan) en R 24 en RV3 (decay = uitdoven).

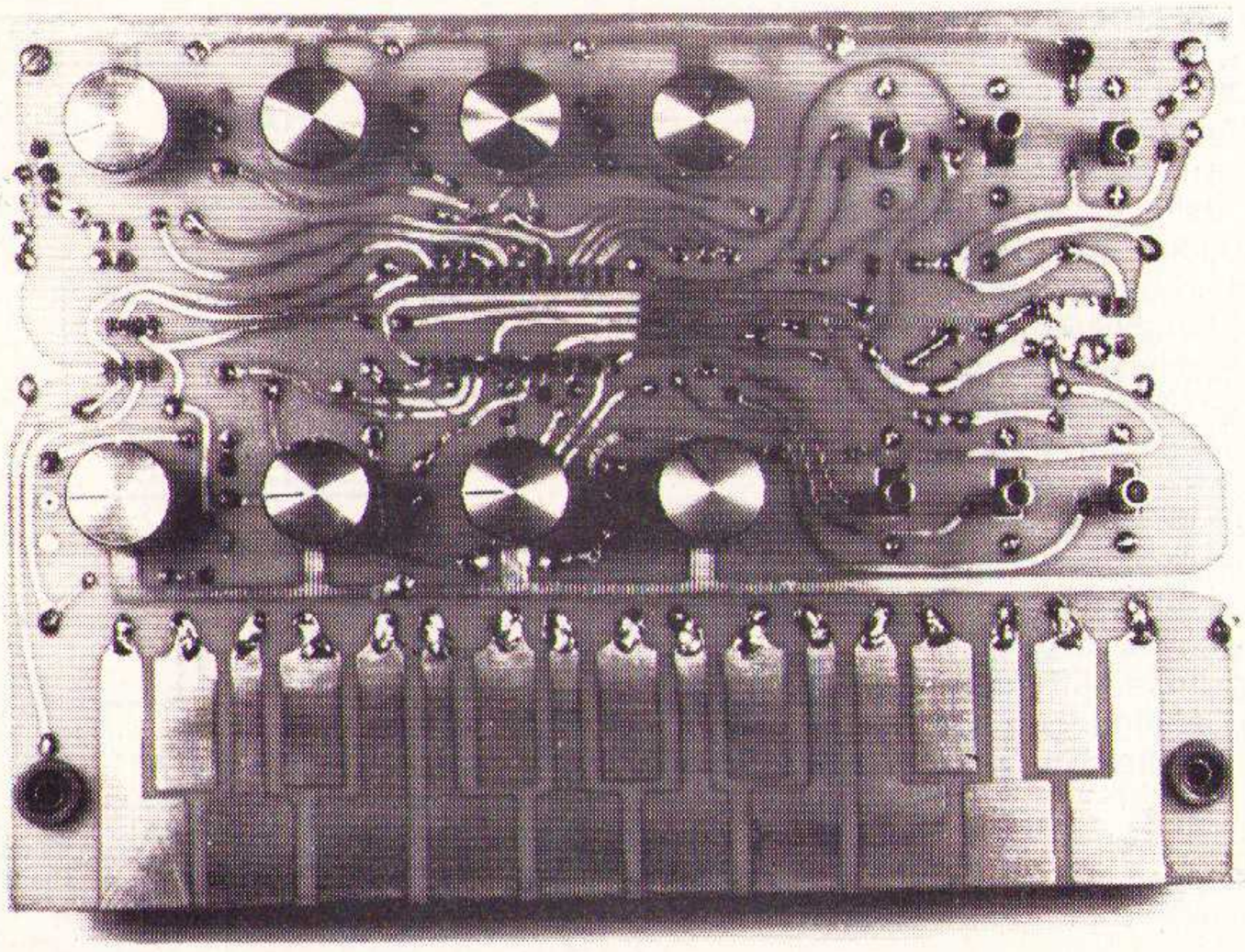
UITGANGSVERSTERKER

De uitgang van de omhullende generator wordt intern naar een versterker op de chip gevoerd. De versterking wordt bepaald door de verhouding R 26:R29. Op pin 13 verschijnt de uitgang van deze versterker, welke via C 7 en een volumeregelaar RV7 naar IC3, een LM 380, gevoerd wordt, welke als een eindversterker-trap functioneert. C 11 zorgt ervoor, dat de LM 380 onder alle omstandigheden stabiel blijft, terwijl C 13 voorziet in een DC ontkoppeling tussen de uitgang van IC 3 en de luidspreker.

VOEDING

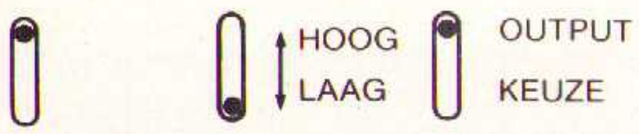
De 9V ingang wordt gebruikt om IC3 direct te voeden en wordt dan via D1 (spanningsval 0,6V) naar pen 14 van IC2 geleid.
Dit is de ingang van een interne spanningsregelaar, welke het IC voedt en tevens voorziet in een stabiele 5V spanning op pin 15 om elders in de schakeling te kunnen gebruiken.
C 10, C 11 en C 14 ontkoppelen de voedingsspanning, terwijl LED 1 tezamen met een stroombegrenzingsweerstand R 30 in een indicatie voorzien, dat er spanning wordt aangeboden aan het systeem.

Al de componenten met uitzondering van IC2 zijn praktisch overal verkrijgbaar terwijl IC2 op voorraad wordt behouden bij De Boer Electronica Eindhoven en andere Texas-dealers of via ETI-onderdelenservice besteld kan worden. Ook komt hiervan een complete onderdelenkit. Wij hebben helaas niet voldoende ruimte om een afbeelding van de printplaat te tonen. Deze is echter wel beschikbaar via ETI printservice.



TABEL 1

LAAG	LAAG	LAAG	VCO
LAAG	LAAG	HOOG	SLF/RUIS
LAAG	HOOG	LAAG	RUIS
LAAG	HOOG	HOOG	SLF/VCO
HOOG	LAAG		UITGANG KEUZE
HOOG	LAAG	LAAG	SLF
HOOG	LAAG	HOOG	SLF/VCO/RUIS
HOOG	HOOG	LAAG	VCO/RUIS
HOOG	HOOG	HOOG	NIET TOEGESTAAN



SERIE LEREN DOOR EXPERIMENTEREN (SLOT).

DIGITALE ELECTRONICA 9

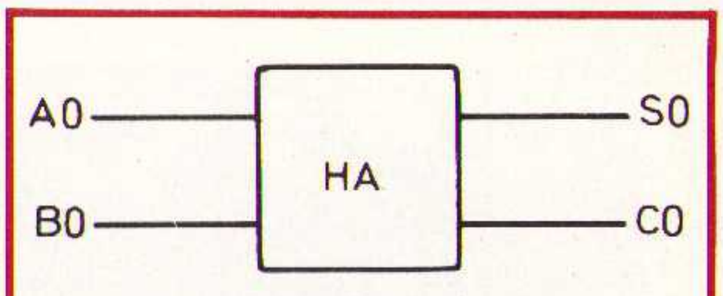
REKENKUNDIGE EENHEDEN

Tot nu toe hebben wij een aantal experimenten op onze testprint uitgevoerd zoals 'gating', flip-flops, tellers (counters), displays enz. en hebben tevens het gebruik van een register leren kennen.
Binnen de limiet van de 8 IC's zoals door ons gebruikt kunnen we vanzelfsprekend niet alle mogelijke principes van de digitale electronica behandelen. De IC's welke we hebben uitgekozen voor gebruik met ons experimenteerbord werden gekozen om de meest voorkomende toepassingen zoals die frekwent worden gepubliceerd, te leren kennen. De twee belangrijke, misschien wel dé belangrijkste toepassing n.l. rekenkunde en geheugen hebben we nog niet speciaal behandeld omdat kleine schakelingen zelden gebruik zullen maken van rekenkunde (arithmetic) of geheugen (memory) terwijl de grotere schakelingen en projecten meestal gebruik maken van de flexibele mogelijkheden van een microprocessor, in het bijzonder als deze ook nog een stukje geheugen bezit. Overigens werd reeds een stukje van deze materie behandeld en wel de modules van rekenkundige units, de 'gates' of poorten en sommige vormen van geheugen n.l. de flip-flops.

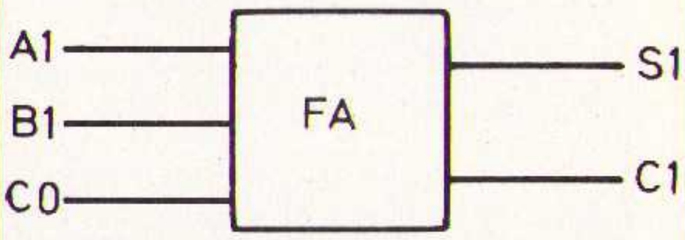
In elk geval zullen we in dit laatste deel enkele schakelingen behandelen welke we nog niet eerder besproken hebben en welke we ook op ons experimenteerbord kunnen uitproberen. Het is wellicht interessant te weten dat ons experimenteerbord nu uitgerijpt is tot een hulpwerkstuk voor experimenteren aan meer ingewikkelde systemen aangezien het tot 6 klokoscillatoren, 4 flip-flops, 4 NAND poorten, een register en een complete schakeling en display voor een set BCD-digits kan verzorgen.

OPTELLEN (adding)

Binair optellen kan zowel serieel als parallel zijn, alhoewel parallel optellen toch wel het meest wordt toegepast. De z.g. 'half adder' - halve opteller, heeft een waarheidstabel (truth table) als in fig. 1 en wordt gebruikt voor de 'least significant' - minst waardige digits van twee getallen. De uitkomst zal de som zijn (het digit dat zal worden weergegeven in het uiteindelijk getal) en de 'één onthouden', de 'carry' welke wordt opgeteld bij het volgend 'significant' ofwel hoogwaardiger getal. De 'full adder' schakeling wordt gebruikt voor al de volgende stappen van de optel unit (adder van to add = optellen) en heeft drie ingangen en twee uitgangen; de waarheidstabel hiervan is weergegeven in fig. 2. De ingangen van de full-adder zijn de twee digits A_1 en B_1 en de carry C_0 van de voorgaande half-adder (half-optel) trap. De uitgangen hiervan zijn ook weer opgeteld en weer is er een carry



A0	B0	S0	C0
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

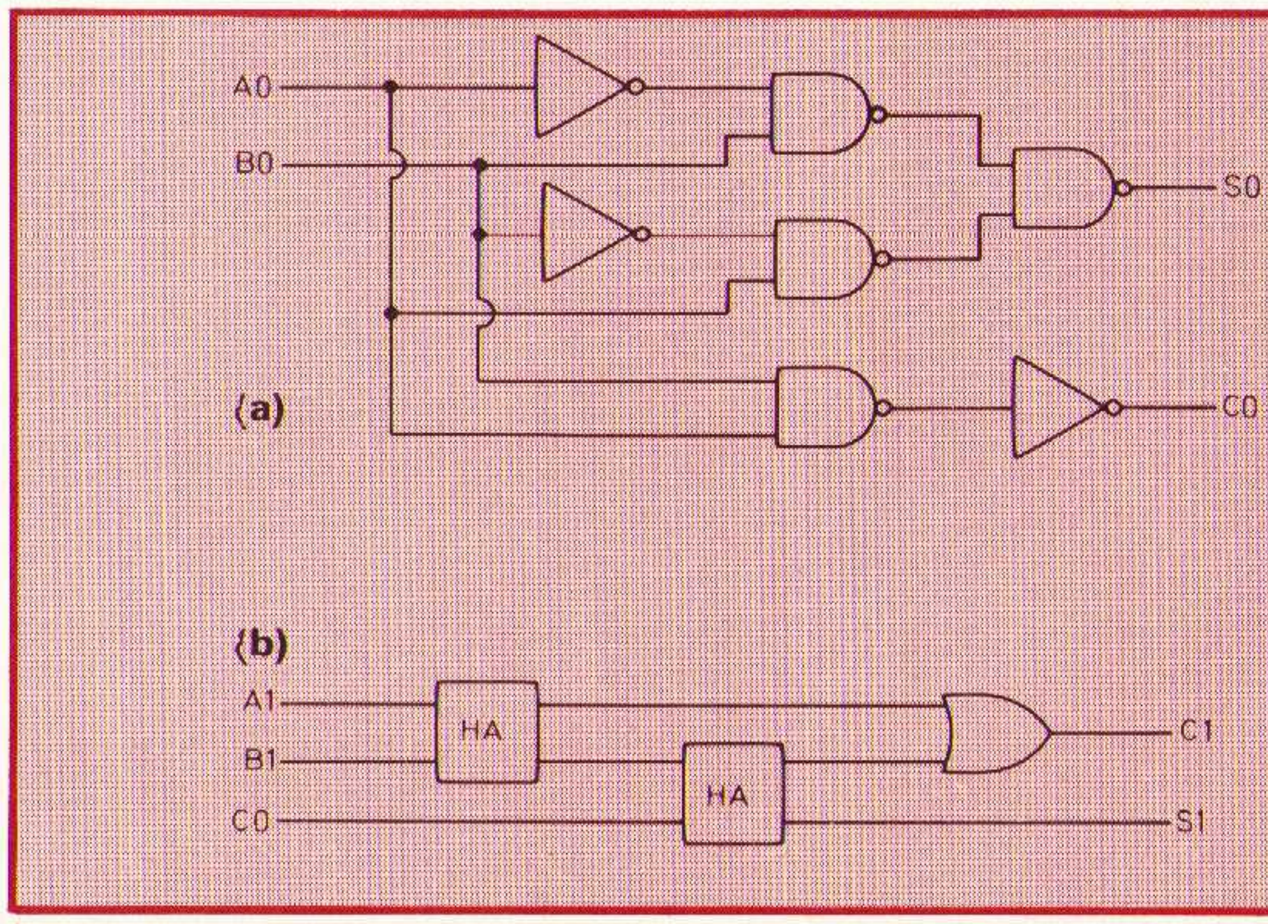


A1	B1	C0	S1	C1
0	0	0	0	0
1	0	0	1	0
0	1	0	1	0
1	1	0	0	1
0	0	1	1	0
1	0	1	0	1
0	1	1	0	1
1	1	1	1	1

Fig. 1 Symbool van een 'half-adder' - half opteller en een waarheidstabel.

Fig. 2 Full adder - vol opteller - symbool en waarheidstabel.

Fig. 3 Boven: Adders (a) Half-adder schema, waarbij gebruikt wordt gemaakt van NAND-poorten en inverters (omzetters) (b) Full-adder, waarbij gebruik wordt gemaakt van half adders en OR-gates (poorten).



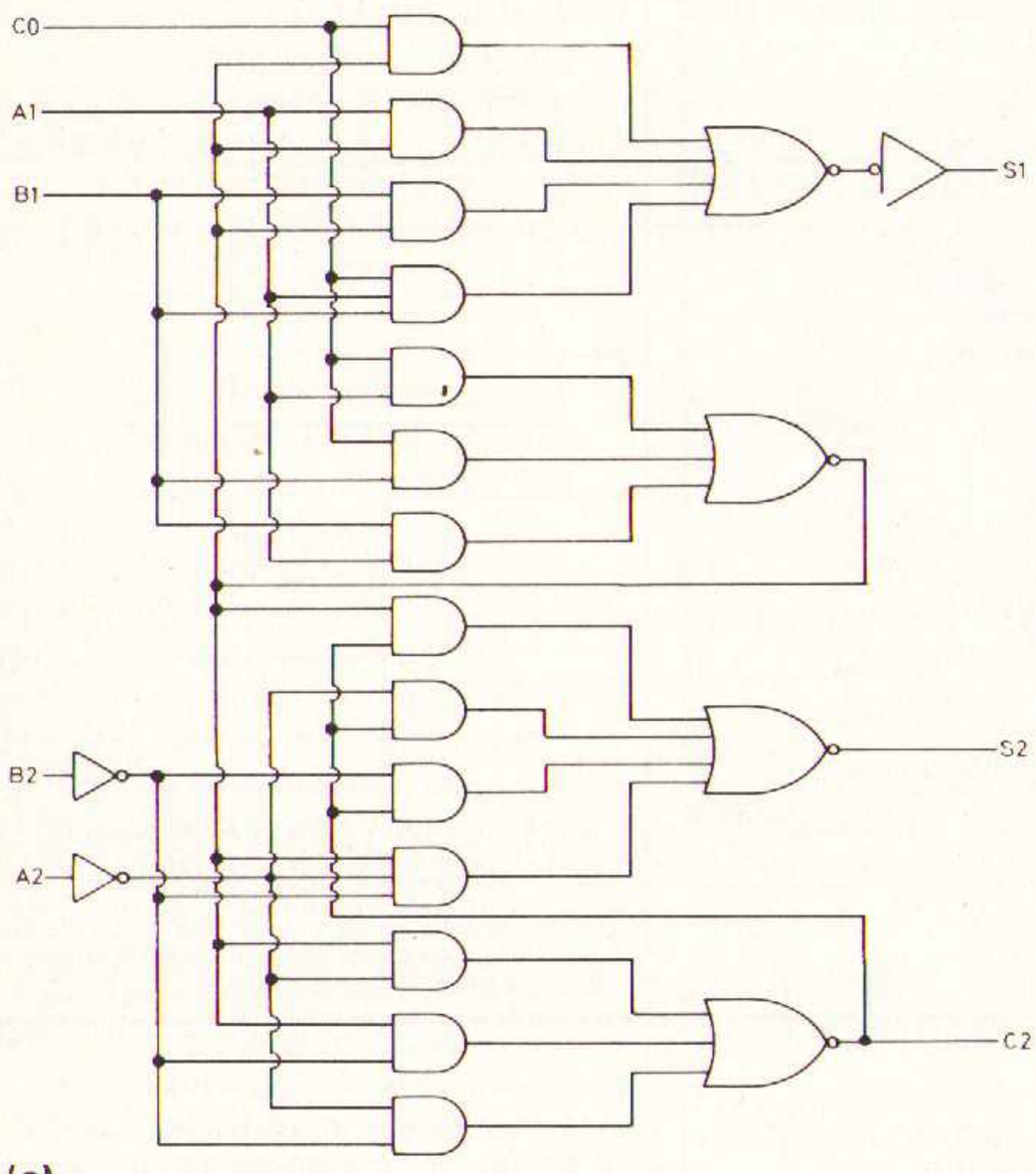
C_1 welke weer naar de volgende stap wordt gevoerd. Weer dus een soort 'één onthouden'. Het totaal aantal opteltrappen dat nodig is, is op zijn minst gelijk aan het aantal binaire digits in de som van het getal.
Halve optellers (half-adders) en vol-optellers kunnen gemaakt worden door gebruik te maken van poortschakelingen (fig. 3) doch we kunnen wel zeggen dat, eenmaal de techniek onder de knie hebbende, het toch maar heel wat gemakkelijker is om naderhand gebruik te maken van IC's welke hiervoor speciaal gemaakt zijn. De 7482 is b.v. een twee bits vol-teller (full adder) waarvan de

indien men meer dan een simpele optelling wil gaan verrichten, men meer economisch gebruik kan maken van LSI (Large Scale Integrated) schakelingen.

GEHEUGEN

Memory units oftewel geheugen eenheden welke in digitaal werk worden toegepast bestaan er in een groot aantal variëteiten. Een soort geheugen is het volatile (= vlottend) geheugen, dat is gebaseerd op flip-flops welke als het ware schoongeveegd worden, zodra de voeding wordt uitgeschakeld. Dit soort geheugen wordt onder andere

poorten wordt het mogelijk om uit te vinden welke digit (0 of 1) in elke flip-flop is bewaard zodat, om in computertaal te praten, RANDOM ACCESS (willekeurige bereikbaarheid) mogelijk is. Dit is dan dus een eenvoudige Random Access Memory, een RAM dus.
In het algemeen kan men stellen dat de meeste geheugens willekeurige bereikbaarheid toestaan. Het type geheugen dat wij hiermee aanmerken als RAM zijn willekeurig toegankelijke geheugens welke wij zowel kunnen lezen als 'schrijven' (gegevens uithalen en in opslaan) indien de juiste gegevens maar worden toegevoerd.



(a)

(b)

WAARHEIDSTABEL

INGANGEN				UITGANGEN					
				C0 = 0			C0 = 1		
A1	B1	A2	B2	S1	S2	C2	S1	S2	C2
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	1	0	1	1	0
0	0	1	0	0	1	0	1	1	0
1	0	1	0	0	1	0	1	1	0
0	1	1	0	1	1	0	0	0	1
1	1	1	0	0	0	1	1	0	1
0	0	0	1	0	1	0	1	1	0
1	0	0	1	1	1	0	0	0	1
0	1	0	1	1	1	0	0	0	1
1	1	0	1	0	0	1	1	0	1
0	0	1	1	0	0	1	1	0	1
1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
0	1	1	1	1	0	1	0	1	1
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1

Fig. 4 Rechts: (a) Schema van een 7482 twee-bits full adder. Merk hierbij het voordeel van z.g. 'medium scale' integratie op. (b) Waarheidstabel.

schakeling alsmede de waarheidstabel weergegeven is in fig. 4. We zien in het schema dat de ingangen C_0 zijn van de voorgaande half-opteltrap (welke zowel een geïntegreerde vol-opteller kan zijn zonder carry-ingang alsook zijn samengesteld uit poorten) en de tweede hoogwaardiger (significant) digits A_1 en B_1. De som van deze trappen wordt verkregen aan het eindpunt, aangegeven met S_1 terwijl de carry (= verplaatsing) intern doorverbonden is met de tweede trap van de telschakeling waarvan de ingangen B_2 en A_2 zijn en de uitgang de som S_2 en carry C_2 is. De volgende stap is dan de 7483, wat een 4-bits opteller is. Elke eis groter dan dit kan worden gerealiseerd met veel complexere schakelingen. In het algemeen kan gezegd worden dat

gebruikt in zakrekenmachientjes. Non-volatile of vast geheugen zijn types waar gebruik wordt gemaakt van pre-set (vooringestelde) registers (zoals bij de ROM's - Read Only Memories = lees alleen geheugen) of die welke gebruik maken van magneetband of kerntjes of een ander opslagsoort dat niet gewist wordt als de voeding wordt uitgeschakeld.
Een eenvoudige soort van een niet vast geheugen is een SISO schuifregister waarvan de uitgang terug verbonden is met de ingang zodat de informatie teruggelezen wordt na een complete set klokpulsen. Dit type geheugen kan zijn informatie alleen weergeven in dezelfde volgorde waarop het deze informatie binnenkreeg. Indien het register echter parallel uitgangen heeft met

Zouden wij het helemaal correct willen zeggen, dan zouden wij dus moeten spreken van random access read/write, d.i. willekeurig toegankelijke lees/schrijf geheugens. ROM's zijn gewoonlijk ook willekeurig toegankelijk, doch de informatie welke in de ROM's wordt vastgelegd is hierin opgeslagen door de fabrikant of ook wel door de gebruiker als b.v. met PROM's het geval is. De P staat dan voor 'Programmeerbaar'. Dit gebeurt als de ROM of PROM voor de eerste keer wordt gebruikt. In het oudere type PROM's waarbij gezekerde links werden toegepast, kon het geheugen niet worden gewijzigd anders dan door een paar verbindinkjes (links) door te smelten. De meer moderne ultra-violet wisbare EPROM's (E voor Erasable van to erase = wissen)

Digitale electronica

maken een wissen van het programma en het weer opnieuw programmeren mogelijk.

RAM EN ADRES

Voor elk type van geheugen geldt dat de ingangen uit adreslijnen bestaan waardoor het mogelijk is een plaats in het geheugen te bepalen (to locate positions). We kunnen ons deze adreslijnen voorstellen als een soort raster op een kaart waarvan elk kruispunt een punt bepaalt. Wanneer dit punt wordt geadresseerd door een spanning op de lijnen te zetten welke elkaar snijden, dan zal de uitgang een digit zijn, een 0 of een 1 **vastgelegd op dit punt.**

Als een voorbeeld van adressering geven we in fig. 6 de indeling van de 7489 RAM, een 64 bits geheugen dat gebruik maakt van 4 rijen van 16 opslag-kolommen. De rijen worden geadresseerd door de ingangen D_1, D_2, D_3, D_4 zodat een 4-bits woord in elk van de zestien kolommen gelezen kan worden. Om te lezen is een vier-bits woord geplaatst op de D-ingangen terwijl de schrijfpoort wordt geactiveerd, met de daarvoor bestemde kolom geselecteerd door A_0-A_3. Om te lezen is geen signaal aanwezig op de D-lijnen en een selectie van een kolom plaatst een 4-bits woord op de uitgang Q_1-Q_4.

SUGGESTIES VOOR TOEKOMSTIG WERK MET ONS EXPERIMENTEERBORD

Fig. 7 toont een opeenvolging pulsen welke nodig zijn voor een frekwentiemeter. Het systeem is hier, dat de pulsen voor een unit worden geteld, het getelde wordt vastgehouden op het display, dan schoongemaakt zodat het systeem kan worden schoongemaakt voor een volgende telling (count). Dit noemt men 'updating'. De IC's op de print maken het u mogelijk dit op de print uit te proberen voor een digit van de teller.

Fig. 8 toont de pin configuratie van de 74141 BCD-decimale decoder. Dit IC, dat niet op de print gebruikt is kan aan de BCD uitgang van de 7490 verbonden worden en geeft een uitgang aan de tien pennen overeenkomstig de staat van de telling. De active staat wordt weergegeven door een NUL (zero) uitgang aan een pen, zodat een nul-uitgang op de '7' pen (dit is pen 10) een telling 7 weergeeft enzovoort. Zou u hierop voortbordurend, een tientonig deuntje kunnen componeren? Tenslotte toont fig. 10 de werking van een voorrangs verkeerslicht. Dit werkt met een langere wachttijd, dus rood licht, aan de ene kant dan aan de andere kant, doch dit wordt gewijzigd zodra meer dan 3 auto's een detectorstrip passeren gedurende de lange wachttijd (rood licht) van een bepaald stoplicht. Dit schema heeft een klokpuls, tellers, een register en poorten. Zou u dit nu kunnen maken? Hiermee zijn wij dan aan het einde gekomen van deze serie, welke veel lezers lang en naar wij uit de reacties hebben mogen opmaken plezierig heeft beziggehouden.

Mocht u een deel gemist hebben, dan kunt u zolang de voorraad strekt nog ETI-nummers bestellen. De delen hebben gestaan in de nummers: deel 1-maart '78, 2-april, 3-mei, 4-augustus, 5-september, 6-oktober, 7-november, 8-december '78. Ook zal de experimenteer print DE-03 afm. 19 x 26 cm nog wel enige tijd leverbaar zijn voor *f* 13,— incl. BTW. Zie hiervoor de bestelbon onder ETI-Printservice. ●

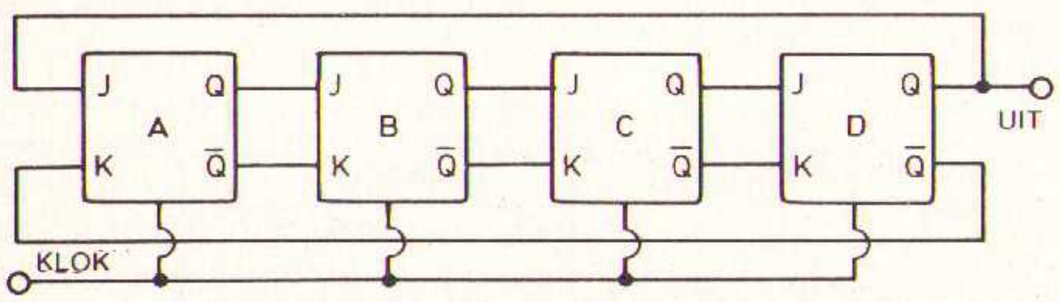
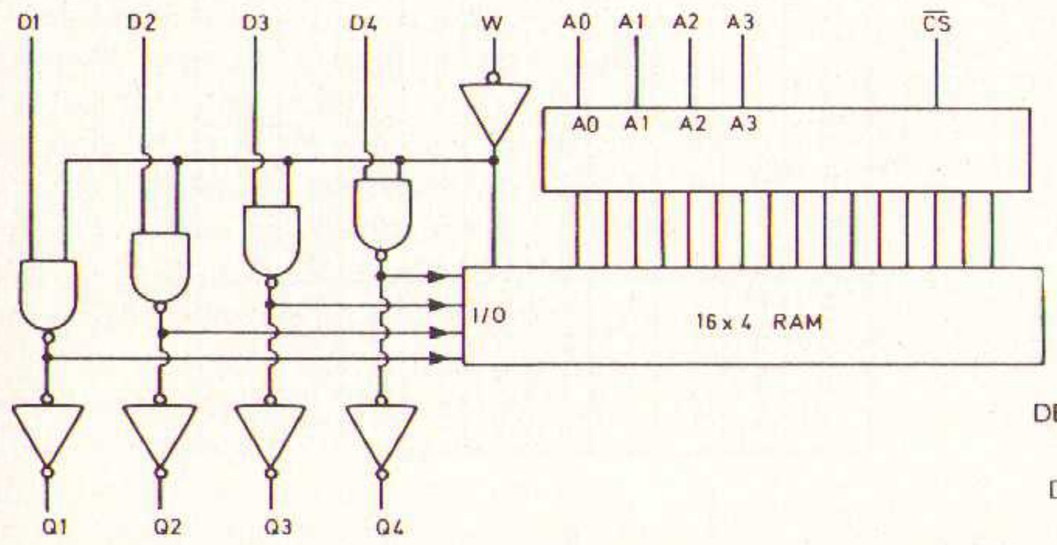
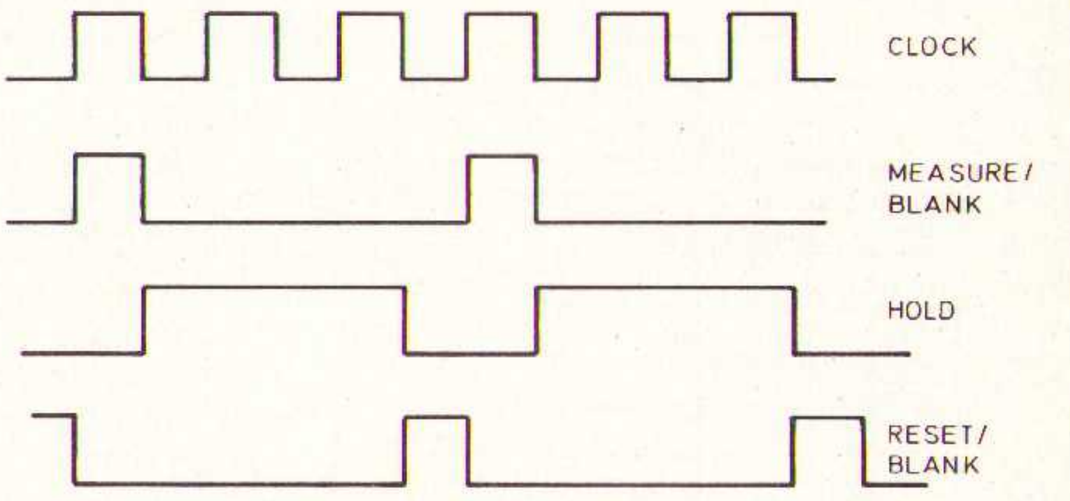


Fig. 5 SISO schuifregister (shift register) als geheugen gekoppeld - de informatie wordt in serie-vorm uitgelezen.

Fig. 6 Schema van een 7489 RAM, welke het adressysteem laat zien voor zestien 4-bits woorden.





EEN TELLING VAN B.V. DRIE OF MEER WAGENS DOOR DETECTOR A GEDURENDE LICHT ROOD 1 SCHAKELT SET A NAAR LICHT 2 EN SET B CONTROLEERT DAN LICHT 1. EEN TELLING VAN DRIE OF MEER WAGENS DOOR DETECTOR B GEDURENDE ROOD 1 ZAL DE ZAAK DOEN TERUGSCHAKELEN WAARDOOR ROOD 1 TERUGVALT IN SET A.

Fig. 7 Linksonder: Pulsen voor een frekwentie meter. Gedurende de meet/blank cyclus wordt de gemeten ingangsfrekwentie 'gepoort' naar de teller, doch is het display onderdrukt. Gedurende de houdcyclus is de display 'aan' waardoor de meting zichtbaar wordt, doch is de ingangsfrekwentie 'gated out' - de poort gesloten zou men kunnen zeggen. Zodoende verkrijgen we dus een rustig beeld. Gedurende de reset/blank cyclus is de teller gereset en wordt het display onderdrukt. Indien dit in een tempo gebeurt van meer dan zo ongeveer 50 Hz, zal men geen flikkerend beeld meer zien.

Fig. 8 Pen bezetting van de 74141 BCD-Decimaal decoder.

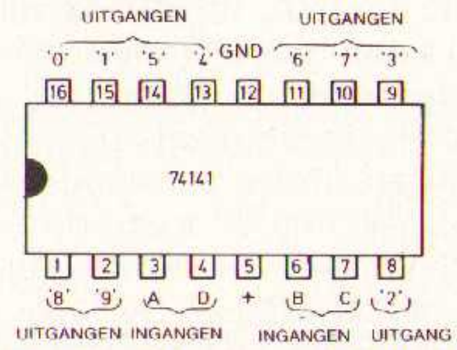


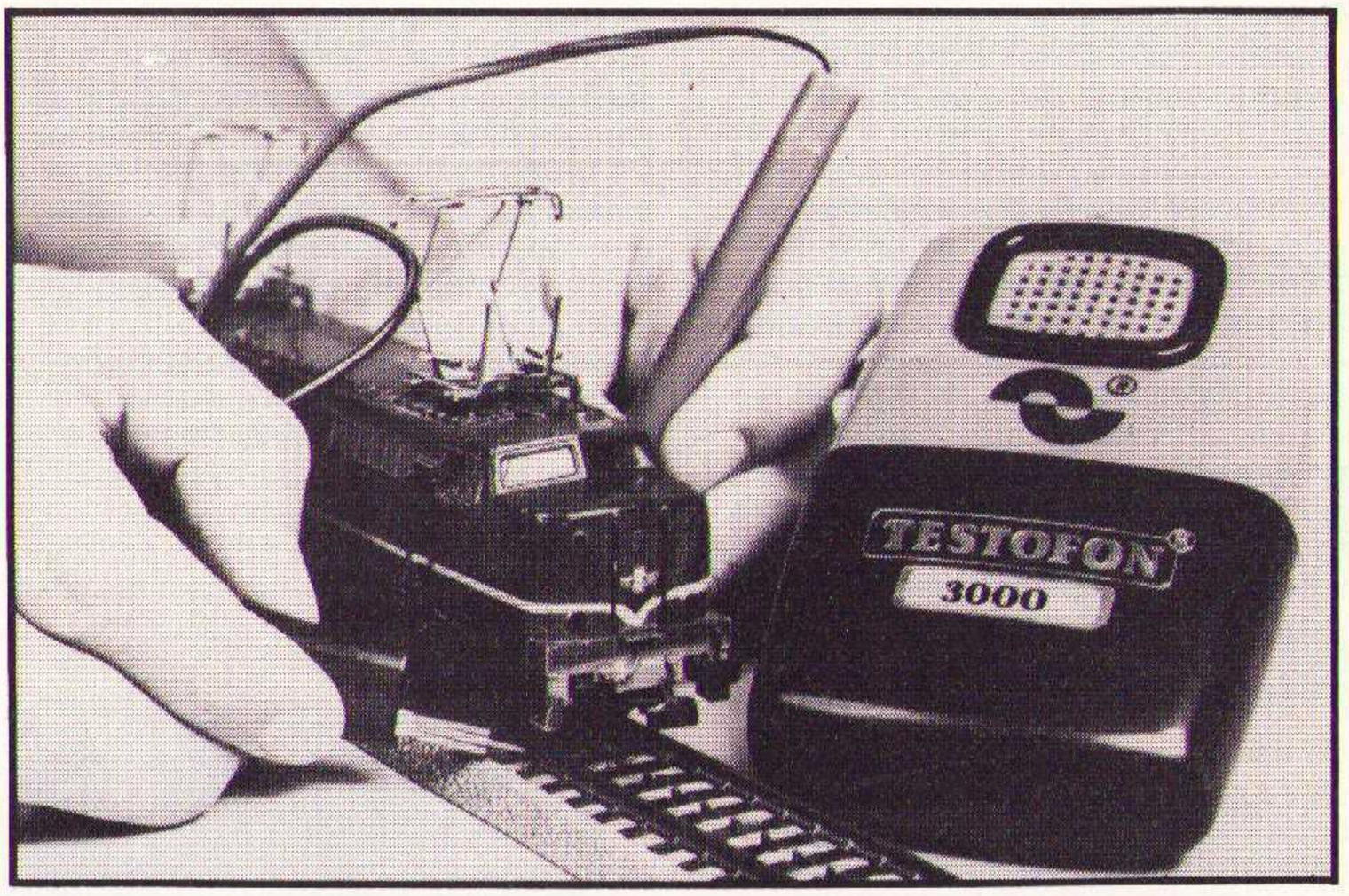
Fig. 9 Boven: Voorrangs verkeerslicht probleem. Het schema geeft voorrang (langere periode) aan de langere rij van verkeer. Het verkeer wordt gemeten door pulsen van detectoren, b.v. een capacitieve leiding op de weg.

METEN MET OREN

Of hij nu het hele weekend ligt te sleutelen onder de treintafel met een kondukteurspet op, iedere zaterdag met z'n overall aan, languit op, in en onder de auto, of gewoon een aktieve doe-het-zelf thuisinstallateur is, een mens z'n lust is een mens z'n leven. Eén ding hebben ze allemaal gemeen: er moet wel eens iets worden doorgemeten.

Want, de trein wil niet op het goeie spoor, de auto wil niet lekker starten of er staat geen spanning op het net aangelegde stopkontakt.
En op zo'n moment is het natuurlijk handig om een circuittester in huis te hebben. Geen multimeter met een afleesschaal, geen lastige lampjes op de meter die je bijna niet kunt zien, maar een simpele meetzoemer, waarmee kan worden gehoord of iets al dan niet goed is. De meetzoemer staat klaar waar tot nu toe alleen multimeetinstrumenten konden helpen en is bovendien handzamer, minder kwetsbaar en vele malen goedkoper. Ontdek zijn veelzijdige mogelijkheden en hij zal spoedig even onontbeerlijk zijn als tang en schroevedraaier.
En voor de prijs hoeft niemand het te laten n.l. ca.: *f* 55,— exkl. btw.

Model 3000 heeft een evenredige toonschaal, en dat is nieuw. Van een onbelemmerde stroomdoorgang tot aan weerstanden van 10kΩ, reageert de 3000 met verschillende tonen, in dalende toonhoogte. De weerstand wordt sneller gehoord dan dat hij van een aanwijsschaal kan worden afgelezen. Ogen blijven gericht op het werk; oren 'meten' de elektrische toestand van het apparaat op de 'snijtafel'. Met een handig kunststof lipje kan de meetzoemer aan de knoop van het overhemd worden gehangen, zodat beide handen vrij zijn om te meten!
De 300 is beveiligd tegen uitwendige spanningen tot 500V. Een elektronische schakeling beschermt hem tegen vernieling. Tegelijkertijd waarschuwt een toon uit de 3000, dat spanning aanwezig is; dus voorzichtigheid geboden.



TECHNISCHE SPECIFIKATIES VAN DE TESTOFOON 3000

Deze gegevens zijn typische waarden; zij kunnen door toleranties van de verschillende komponenten een lichte afwijking vertonen.

* **Werkgebied**
Weerstandsmetingen 0 tot 100kΩ
Polariteitsonderzoek,
stroomsoortonderzoek tot 500 volt
* **Frekwentiegebied**
1000Hz tot 3000Hz
* **Frekwenties**
0Ω komt overeen met ca. 3000Hz; evenredig met de weerstand in het te onderzoeken circuit daalt de toonhoogte tot 1000Hz bij 10kΩ. Daarboven geeft de Testofoon een gelijkblijvende toonhoogte van ca. 1800Hz tot ongeveer 50kΩ, die daarna bij geringere geluidsterkte stijgt.
* **Geluidsterkte**
Op 1,2 m afstand
bij 0 Ω/3000Hz meer dan 80dB (A)
bij 10kΩ/1000Hz meer dan 70dB (A)
* **Meetstroom**
2,5 mA bij kortsluiting over een milliampèremeter
0,4 mA bij 10kΩ in het meetcircuit
0,08 mA bij 47kΩ in het meetcircuit
* **Batterij**
4,5 volt platte batterij
* **Afmetingen:** 120 x 75 x 33 mm
* **Gewicht:** met batterij ca. 230 gram
* **Temperatuurgebied:** —10° C tot +70° C

Met een apart leverbaar hulpstuk wordt in een handomdraai van de meetzoemer een spanningsmeter gemaakt. U hoort de hoogte van de spanning. Hoe hoger de toon, des te hoger de spanning. Beveiliging van uw meetzoemer tot 2000 volt, prijs *f* 14,— exkl. btw. De meetzoemer wordt kompleet met handleiding geleverd. ●

VERKRIJGBAAR BIJ:

Arjan, Nieuwe Ebbingestraat 25, Groningen, tel.: 050-123122
De Boer Electronica, Kleine Berg 39-41, Eindhoven, tel.: 040-448827
Radio Rotor, Kinkerstraat 55, Amsterdan tel.: 020-125759
Rotor Electronica Warenhuis, Marterlaan 10 Den Dolder (tussen Utrecht en Amersfoort), tel. 030-782439
Radio Nijhuis,
Oldenzaalsestraat 94,
Enschede. Tel. 053-315169.
Stuut en Bruin,
Prinsengracht 34,
Den Haag, tel.: 070-604993.

DEZE KEER GAAN WIJ VERDER MET DE CONSTRUCTIE VAN DE TOLINKA SCHAAK RECORDER.

TELEVISIE SCHAKEN 2

project

De laatste keer beschreven wij de algemene principes van de Tolinka Schaak recorder en in dit deel willen wij het schema vanuit het gezichtspunt van de hardware bezien en nog wat constructie details geven. Allereerst inspecteert u de print aan beide zijden om te zien of de gaatjes niet met tin zijn dicht gevloeid of dat er sluitingen tussen de banen aanwezig zijn. De gemakkelijkste manier om deze dichtgevloeide gaatjes weer open te maken is, door ze te verhitten en deze met een naald te doorsteken. Veeg de soldeerbout regelmatig af met een vochtig sponsje.

EEN KLEIN CONSTRUCTIE STAPJE

De eerste constructie stap bestaat er uit de print te voorzien van een viertal bouten, waarmee de print op afstand gehouden kan worden van de werk tafel.
De bovenzijde is de onderdelen kant. Er zijn verschillende print doorverbindingen te maken, waardoor de contacten van de ene kant van de print met die van de andere zijde worden gelegd. Het zijn de kleine gaatjes van de ene kant met aan de andere zijde een overeenkomstig gaatje. We doorsteken op die plaatsen de print met een blank stukje montage draad en solderen dit aan beide zijden van de print vast. We gaan hierdoor de print als het ware 'door platineren', oftewel verbindingen van de ene kant doorverbinden met de andere zijde.
We reinigen de print nu met een reinigingsmiddel en inspecteren hierna de print door hem voor een sterke lamp te houden.
Kijk naar eventuele gemiste 'pin-door' soldeer-verbindingen, soldeer-bruggen en mogelijke beschadigde printpaden door deze zo nodig met een universeel meter door te meten.
Besteed hier werkelijk voldoende tijd aan, omdat de meeste fouten meestal hierdoor veroorzaakt worden. Mogelijk dat een bevriend amateur u wil helpen de print ook nog eens te controleren, want twee zien meer dan een.
Vervolgens worden de IC's in beschouwing genomen.

GEBRUIK IC VOETJES

Gebruik in ieder geval altijd IC voetjes voor de IC's!
De beste manier om IC voetjes te plaatsen is de pennen eerst aan de ene kant in de gaatjes te steken en daarna voorzichtig de andere rij te laten volgen.
Aanbevolen wordt de onderdelen op volgorde te installeren - eerst de weerstanden, condensatoren en diodes, gevolgd door de IC's en tenslotte de voedings elco's en spannings regulatoren.

Schakelaars worden niet eerder gemonteerd dan nadat de eerste tests zijn uitgevoerd en de printplaat gemonteerd is achter het front paneel. Het paneel vormt dan een vaste basis, waardoor schakelaars correct gemonteerd en aangesloten kunnen worden. De ruimte boven de print is beperkt waardoor aanbevolen wordt grote componenten onder de print te monteren, dit is in elk geval noodzakelijk voor de voedings elco's. Laat voorlopig de output pennen van de spannings regulatoren vrij, zodat de voedingsspanning eerst gecontroleerd kan worden, anders zouden bepaalde onderdelen vernield kunnen worden. De aandacht wordt erop gevestigd dat de onderdelen van de voeding direct op de voedings-banen aan de bovenzijde van de print zijn gesoldeerd, alleen de draden van de elco's steken door de print heen en worden op de bovenzijde van de print gesoldeerd.

Wees attent op de plaatsing van de spannings regulatoren. De 5 volt regulator dient zo geplaatst te worden, dat een deel van de print plaat als warmte-afvoer wordt gebruikt.

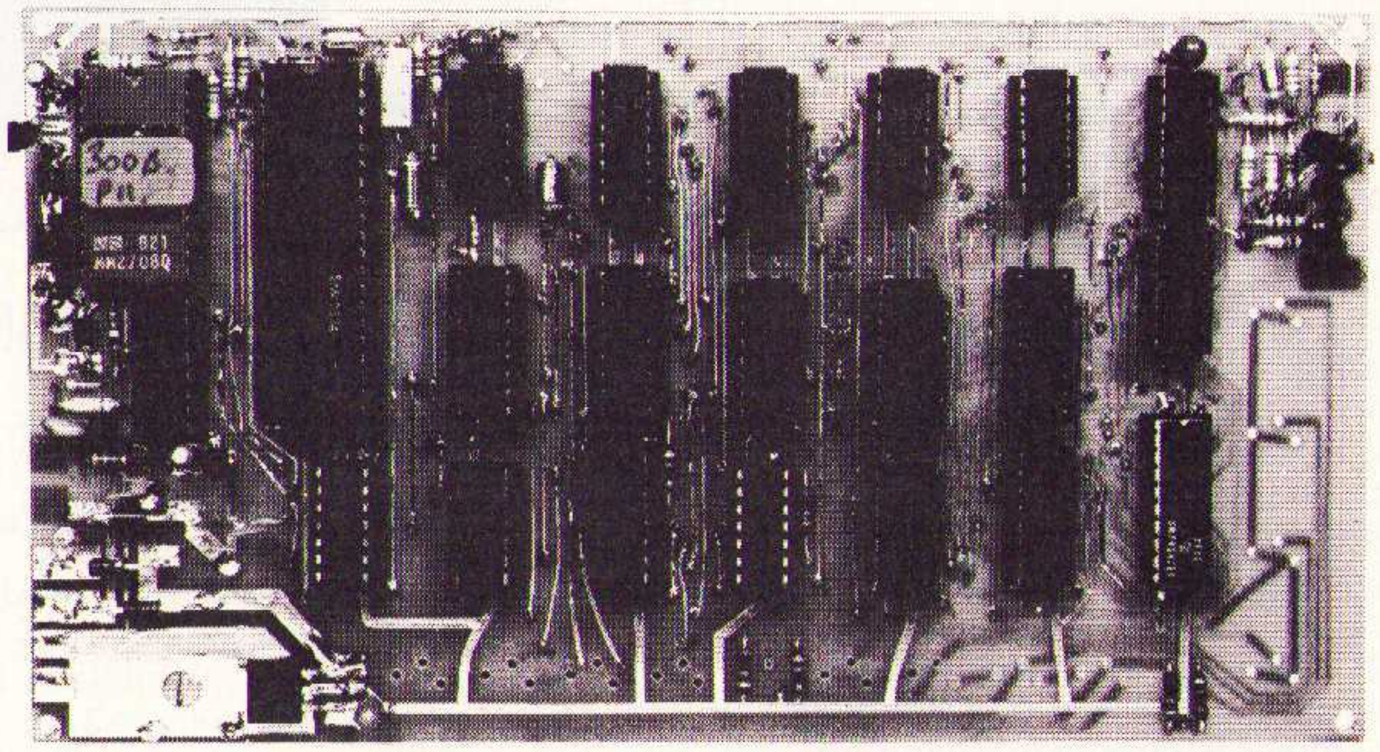


Foto van de printplaat genomen tijdens de constructie. De schakelaars zijn nog niet gemonteerd. De print moet eerst in de kast geplaatst worden, nadat verschillende tests zonder de schakelaars hebben plaats gevonden.

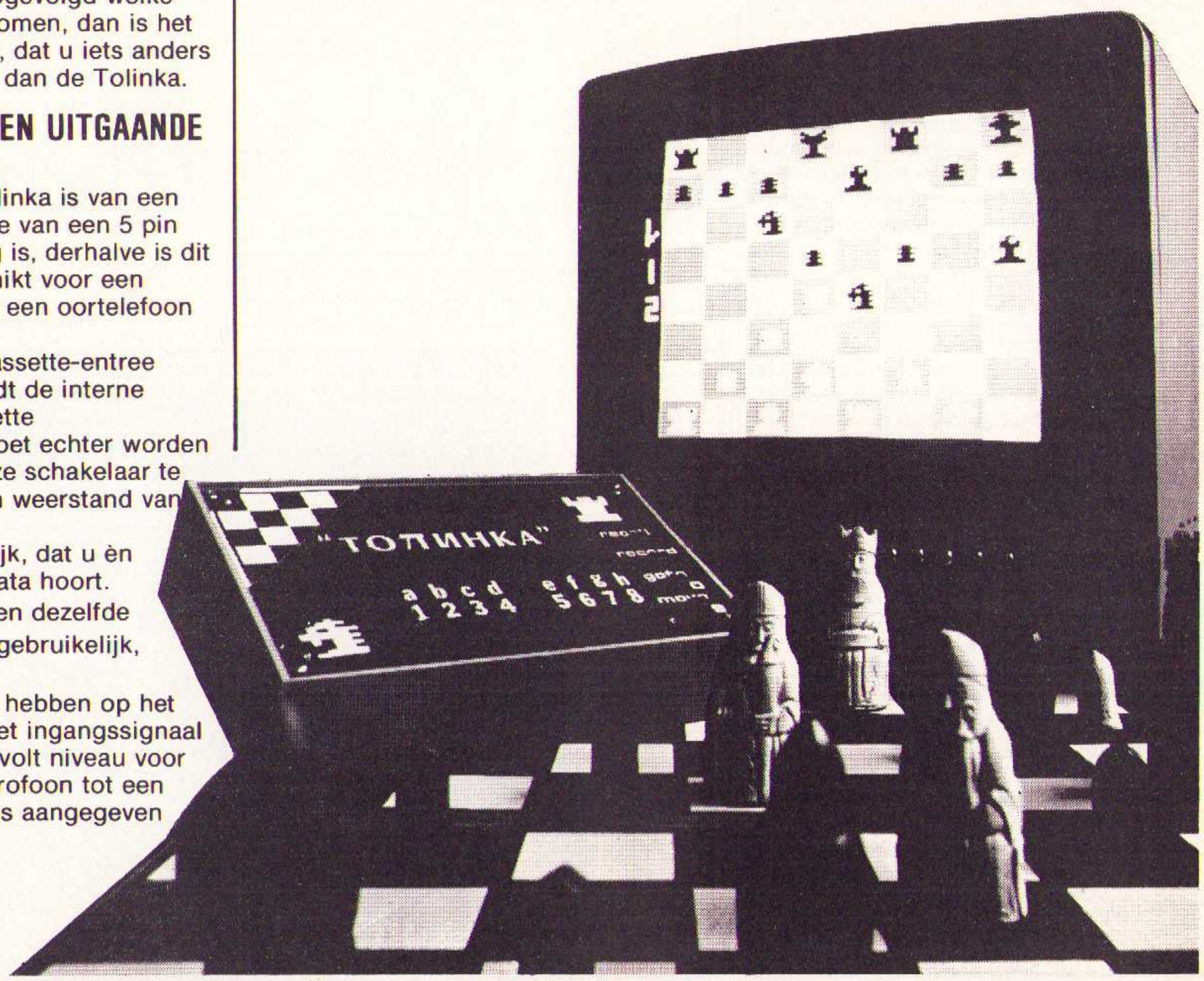
HET TESTEN

Schakel de voeding in en controleer eerst de spanningen alvorens de uitgangs pennen van de regulatoren aan de voedingsrails te solderen.
Schakel de voeding weer uit en verwijder alle IC's uit hun voetjes.
Soldeer de uitgangs pennen van de regulatoren op de printbanen, schakel de voedingsspanning weer in en controleer de spanningen.

Als alles in orde is, plaats dan de IC's weer in hun voetjes en controleer de spanningen opnieuw. Stem de TV af en probeer een plaatje te vinden. Binnen het afstemgebied van uw TV zullen verschillende plaatjes beschikbaar blijken. U stemt uiteraard af op het beste. Als het plaatje het schaakbord met de stukken toont in de spel-aanvang-situatie en de status-informatie is correct, dan mag de print in de box geplaatst worden en bevestigd u dit met de beschikbare bouten en moeren. De Keyboard schakelaars mogen nu geplaatst en vast gesoldeerd worden. Als het apparaat nu correct functioneert, dan gaan wij eens naar de cassette interface kijken. Als de wereld ideaal zou zijn, zou u audio apparatuur kunnen kopen met standaard aansluitingen, en standaard niveaus met standaard impedanties, en dit alles zou met standaard leidingen aangesloten kunnen worden.
De fabrikanten in onze wereld houden blijkbaar niet van die standaard gedachten, want hun sockets, niveaus en impedanties zijn nog al eens verschillend van die van hun concurrenten. Daarom is het aan u om uit te maken hoe u het systeem wilt koppelen aan uw eigen band- of cassette recorder. Mogelijk dat u een verzwakker moet plaatsen om het een en ander goed te laten werken. Als u niet weet hoe u dit moet doen, ook niet wanneer u de algemene aanwijzingen hebt opgevolgd welke thans aan de beurt komen, dan is het misschien toch beter, dat u iets anders probeert te bespelen dan de Tolinka.

DE CASSETTE IN- EN UITGAANDE SIGNALEN

De output van de Tolinka is van een millivolt niveau, welke van een 5 pin Din-socket afkomstig is, derhalve is dit signaal slechts geschikt voor een microfoon ingang en een oortelefoon als uitgang.
Als een plug in de cassette-entree wordt gestoken, wordt de interne speaker van de cassette uitgeschakeld. Dit moet echter worden voorkomen, door deze schakelaar te overbruggen met een weerstand van 33 ohm.
Het is n.l. noodzakelijk, dat u èn commentaar èn de data hoort. (In- en uitgang kunnen dezelfde pen zijn!) Het is niet gebruikelijk, dat volume- en toonregeling invloed hebben op het uitgaande signaal. Het ingangssignaal varieert van een millivolt niveau voor een dynamische microfoon tot een hoog niveau dat soms aangegeven wordt met AUX.
Aanbevolen wordt dit niveau, indien beschikbaar, te gebruiken. Het signaal moet wel verzwakt worden om oversturing te voorkomen. De meeste recorders beschikken over een automatische volume regeling.
De uitgang van de Tolinka is een toon burst van 3,9 kHz op de data rate van 300 bauds of 150 Hz maximaal. Elke hoge bit genereert 12 cycles van de 'draaggolf'.
De kans bestaat, dat interferentie optreedt, derhalve zal in die gevallen een hoog doorlaat filter aan in- en uitgang noodzakelijk zijn teneinde deze verschijnselen te voorkomen. Verzwakking kan ook gewenst zijn teneinde ingangs karakteristieken van de recorder te optimaliseren.
Een serie condensator gevolgd door een shunt weerstand kunnen beide functies bewerkstelligen en in sommige gevallen zal de shunt weerstand niet eens nodig zijn omdat de ingangs-impedantie van de recorder deze taak overneemt.
Als een oscilloscoop beschikbaar is, kan de uitgang van de recorder bekeken worden en zullen zuivere bursts van 3,9 kHz, gescheiden door blank-levels te zien moeten zijn. Als het signaal op en neer danst in het rythme van de data is dit een indicatie, dat de recorder te veel signaal ontvangt en derhalve zal de shunt weerstand verkleind moeten worden, totdat het effect verdwijnt.
Het uitgangs niveau mag er echter niet door aangetast worden. Als u twijfelt, hanteer dan de volgende regels.
a. Plaats een 10K potmeter tussen de uitgang en massa en neem het signaal af van de loper. Verminder het ingangs niveau, totdat het geluids niveau afneemt bij terugspelen.
b. Neem de uitgang van de oortelefoon of hoofdtelefoon plug af. Dit zal zeker de interne speaker van de recorder uitschakelen, daar deze schakelaar gemakkelijk te vinden is en overbrugd moet worden met een weerstand van 33 ohm, zoals reeds eerder beschreven, zal dit verder geen probleem opleveren. Regel het volume zo af, dat tijdens het terugspelen zeker de RECALL functie verkregen wordt. Noteer de instelling van beide regelaars en controleer elke keer de instelling opnieuw.
Een van de meest gehoorde uitdrukkingen tijdens schaak congressen is 'J'adoube', hetgeen een politieke manier is om de opponent te informeren, dat een stuk niet exact in het midden van een veld is geplaatst. Tolinka heeft een voorziening om er voor te zorgen, dat de stukken wel exact in het midden worden geplaatst, de z.g. 'J'adoube' condensator (C5). Deze condensator laadt een van de uitgangen van een binaire teller, welke een propagatie tijd instelt, en gereset wordt wanneer de deler keten is



Televisie schaken

gepasseerd. De waarde welke genoemd wordt in de onderdelen lijst is een gemiddelde. Teneinde de centrering wat bij te kunnen regelen is er in voorzien, dat een weerstand in twee vrij gehouden gaatjes gemonteerd kan worden. ●

Hoe het werkt

IC 2 is een NATIONAL Semiconductor's SC/MP II. Het programmageheugen wordt geladen in een 2708 EPROM (1024 bytes). De karaktergenerator PROM (IC 22) is een 74S471, met een 256 x 8 bits structuur.
De RAM-CHIPS zijn de 2111, twee (IC 10 en 11) voor spelgeheugen en een (IC 14) voor beeldscherminformatie. (Er zijn 8 bits in het spelgeheugen en slechts 4 in beeldschermgeheugen). De bovenste adressen in het spel-RAM worden als tijdelijke locaties gebruikt voor andere informaties en dit beperkt het aantal zetten per speler tot 62 in plaats van 64 (4 bytes zijn nodig om een zet te laden). Het beeldschermgeheugen-RAM wordt normaal geadresseerd door de VDU deler outputs, maar de MPU moet zowel in staat zijn de stukken te verplaatsen, dan wel de status-informatie te veranderen. De adreslijnen worden gemultiplexed door een stel CMOS AND/OR poorten (IC 12 en 13).
Het verticaal blanking-signaal is afkomstig van een senselijn uit de MPU, waardoor het scherm dan tijdens dit video interval niet beschikbaar is voor de MPU, anders zou flikkeren van het beeld het gevolg kunnen zijn. De 3 onderste adreslijnen van de MPU zijn verbonden met 3 inverter-poorten (IC 9), waardoor de schakelaars, in een 3 bij 4 matrix geplaatst, te selecteren zijn. Het inschakelen van welke schakelaar dan ook, verbindt een inverted adreslijn met een van de 4 inputs van een tristate buffer, dat normaal hoog gehouden wordt door een weerstand van Vec (R 18-21).
Zodra de buffer is geselecteerd kan de inverted adreslijn als data gelezen worden en de schakelaar herkend worden als gevolg van een uniek proces, dat reeds beschreven werd in de Software:

HET OPWEKKEN VAN HET VIDEO SIGNAAL

Alle benodigde frequenties zijn afkomstig van een enkele klok, de ingebouwde oscillator van de MPU. Een L/C combinatie bepaalt de frequentie op 1,92 Mc, waardoor de kortste horizontale veranderingsinterval op het scherm ongeveer 1 micro seconde is. De klokfrequentie wordt door 10 gedeeld (IC 4a) om de File-interval te verkrijgen. 8 FILES vormen het zichtbare schaakbord, maar de FILE-interval wordt nog eens door 12 gedeeld in een 4-traps binaire teller. De A-, B- en C-outputs van deze teller vormen het Letter-adres, de D-output zorgt voor de Line blanking interval. Dus $\frac{2}{3}$ van de lijn scan vormt het schaakbord. Tijdens de Line blanking wordt de line sync pulse gevormd door C 18 en R 14.
Uit de verdere deling van de lijn-interval door 32 wordt de RANK-interval gevormd, welke wordt verkregen van de 5e trap van een binaire counter (IC 5): de 2e, 3e, 4e en 5e uitgang van deze teller vormen de adreslijnen naar de karakter-generator-PROM. Deze Prom voorziet in de horizontale informatie van de stukken door 8 uitgangslijnen en deze informatie verandert na iedere lijn. De 6e, 7e en 8e uitgang van de teller vormt het figuuradres. De 9e uitgang is de FIELD blanking pulse die via een EN-poort met de 7e trap de teller reset na 320 pulsen. 256 pulsen, of lijnen, vormen het zichtbare schaakbord. De FIELD sync pulse wordt tijdens de FIELD-blanking gevormd door C7 en

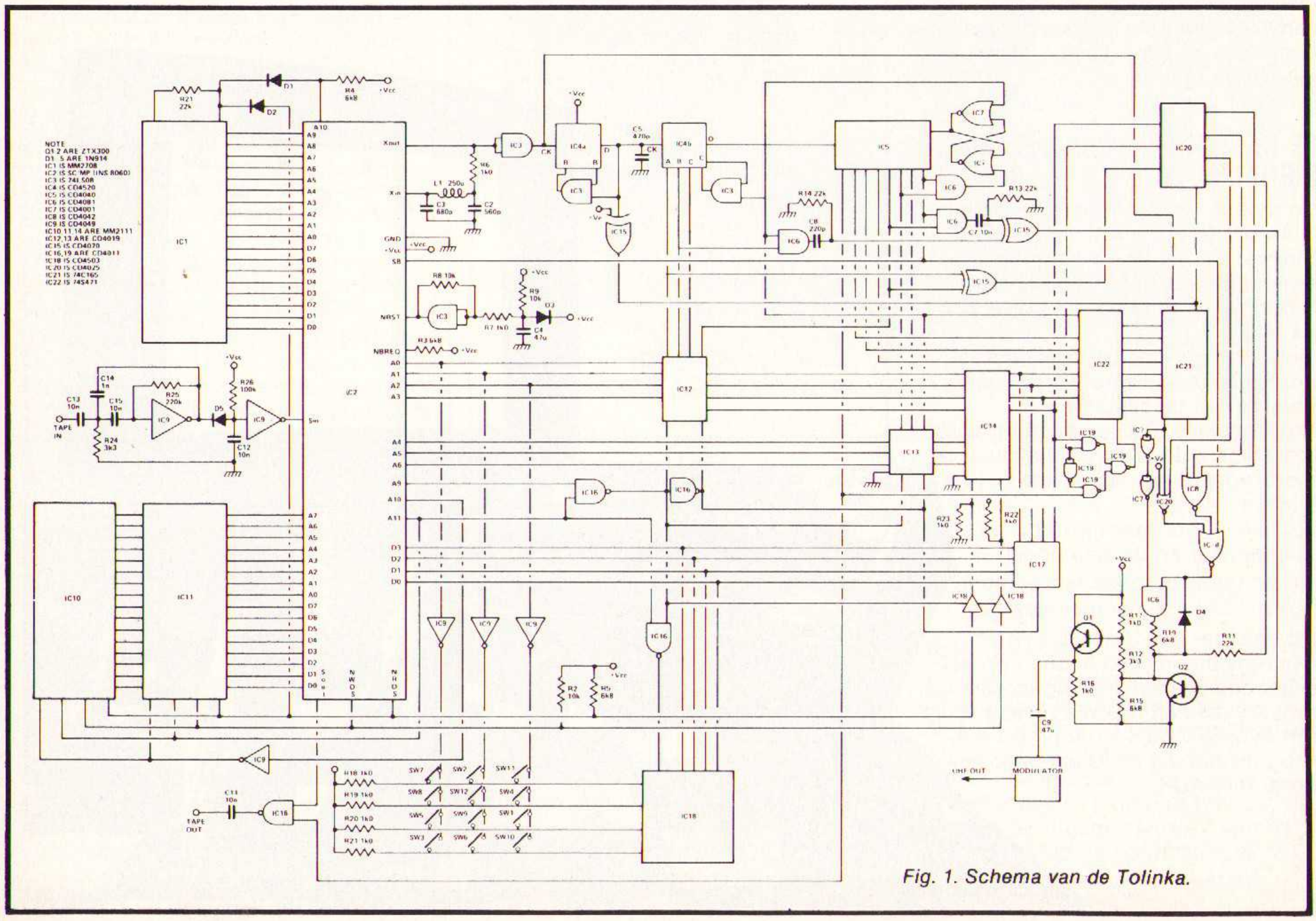


Fig. 1. Schema van de Tolinka.

R13. De Line-blanking (lijnonderdrukking) wordt ook met de karaktergenerator verbonden om de STATUS/FIGURES presentatie te vormen in plaats van de schaakstukken. Hetzelfde Line blanking signaal is verbonden met de 4e uitgang van het bord RAM dat de Colour Bit tijdens het 'chess board interval' bevat, om de karakter-generator PROM te adresseren, in plaats van de 2e uitgang van de verticale binaire counter (normaal wordt de colour-bit tijdens chess board interval met de stukken via OR-poorten vergeleken om de kleur van de stukken vast te stellen.
Dit wordt gedaan omdat het grootste deel van de karakterset gereserveerd wordt voor de STATUS/FIGURES symbolen, hetgeen ten koste gaat van de verticale resolutie van de stukken en dat is dan de prijs, die ervoor betaald moet worden. De 8 parallel uitgangen van de karakter-generator PROM worden in een serie data stroom omgezet in het video shift-register (IC 21) dat geclocked wordt door de MPU oscillator en geladen door het FILE-signaal.
De kleur van het veld wordt van de RANK en FILE verkregen als gevolg van een EXOR-functie. De veldkleur, LINE blanking en COLOUR bit worden tezamen met de video serie data door een D-type FLIP-FLOP geclocked door FILE. LINE SYNC en FIELD SYNC passeren eveneens een EXOR om een mixed sync te vormen. De video data stroom wordt met de andere signalen tezamen gebracht teneinde 2 exclusieve signalen te vormen, wit en zwart.

DE VORMING VAN HET VIDEOBEELD

Het video-signaal wordt gevormd door de SYNC, SQUARE COLOUR, WHITING- en BLACKING-signalen te combineren op een verzamelpunt. Het SYNC-signaal is verbonden met de Q2 dat het verzamelpunt vormt (via R 10, 12 en 15). Dit punt wordt aan massa gelegd, zodra het SYNC-signaal hoog is. BLACKING is een negatief signaal dat via diode D4 met het verzamelpunt is verbonden. Zodra het BLACKING signaal laag wordt, zorgt de diode voor een spanningsval tot iets boven massa. Whiting-pulsen daarentegen trekken het signaal via R 10 op tot het positieve spanningsniveau. SQUARE COLOUR wordt via R 11 met het verzamelpunt verbonden. R 11 heeft een hoge waarde, en voorziet het verzamelpunt bij afwezigheid van signaal van 2 grijs gradaties. Daarna wordt het signaal verzwakt en passeert een emittervolger om een standaard videosignaal te vormen van ongeveer 1 Volt piek-piek. Dit signaal wordt gebruikt om een UHF-modulator aan te sturen. Om propagatieverschijnselen te vermijden, passeert het video serie signaal (IC 21) verscheidene inverterpoorten. Tenslotte de zwarte stukken hebben witte velden.

CASSETTE INTERFACE

De beperkte bandbreedte van cassetterecorders staat een directe opname van het seriesignaal niet toe. Enige vorm van modulatie is derhalve gewenst. In de Tolinka wordt de DATA als bursts van een enkele frequentie opgenomen.
Bij terugspelen kunnen andere frequenties uitgefilterd worden en het demodulatieproces wordt afgesloten met een diode. 3 CMOS poorten worden in dit ontwerp als MODEM (MOdulator-DEModulator). gebruikt.
Een enkele CMOS inverter functioneert als een lineaire versterker zodra een weerstand gebruikt wordt tussen in- en uitgang. In dit geval kan het gezien worden als een OPAMP die met zijn non-inverting (niet omkerende) ingang met de massa is verbonden. Een spanningsversterking van 60 x is beschikbaar. De uitgangs-DATA wordt van de serie uitgangspoort van de MPU betrokken en in een AND poort gecombineerd met een signaal van 3,9 Kc afkomstig van de VDU-deler.
Dit veroorzaakt bursts van 3,9 Kc. in het data rythme, welke opgenomen kunnen worden. Dit gecombineerde signaal passeert een CMOS inverter, welke als hoog-doorlaat-filter is geschakeld. Dit laat lage frequentie niet door. De uitgang van deze inverter, welke de hoge bursts van 3,9 Kc bevat, is aan de kathode van D 5 gekoppeld. De anode van D 5 is verbonden met de ingang van een andere inverter en een laag doorlaatfilter, gevormd door R 26 en C 12.
De poorten in dezelfde chip hebben dezelfde doorlaatpunten, dus wanneer er geen ingangssignaal is, dan ligt de uitgang op massa potentiaal. Zodra 3,9 Kc tonen aan de input beschikbaar komen, wordt de uitgang hoog, waarna de gedemoduleerde transmissie verschijnt aan de ingang van de MPU op punt Sin.

VOEDINGSSPANNING AAN - RESET

De reset-input van de MPU zorgt ervoor dat alle interne registers 'gecleared' worden en de eerste programma-instructie beschikbaar komt. Deze instructie is beschikbaar zodra de Tolinka van spanning wordt voorzien. Op het eerste gezicht lijkt dit deel van het schema wat overbodigheden te bevatten. Daar het van groot belang is dat het programma correct wordt afgewerkt, kan in feite geen van de onderdelen worden gemist. De diode D3 welke over de weerstand R9 staat, zorgt voor de ontlading van C4 bij spanningsuitval.

DIODES SELECTEREN DE ROM

De ROM neemt de 1 kilo byte aan adresseerruimte in beslag en het zou logisch zijn om de Chip-select met A_{10} te verbinden, omdat schrijfinstructies toch niet in deze ruimte plaatsvinden. Toch zou er een conflict ontstaan omdat de MPU-data uitgangsbus bij de start van de ophaalinstructie zowel hogere bits als flagsignalen bevat, welke geen van allen door de Tolinka worden gebruikt.
Het conflict wordt echter door de Chip-select diodes te niet gedaan, anders zou een Video signaal geproduceerd kunnen worden en bewerkt met dezelfde clock frequentie als de MPU; dat zou resulteren in een zeer zwak beeld op het scherm.

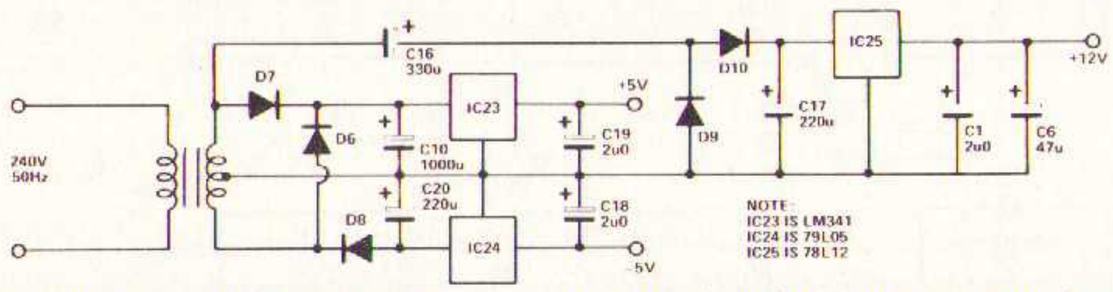
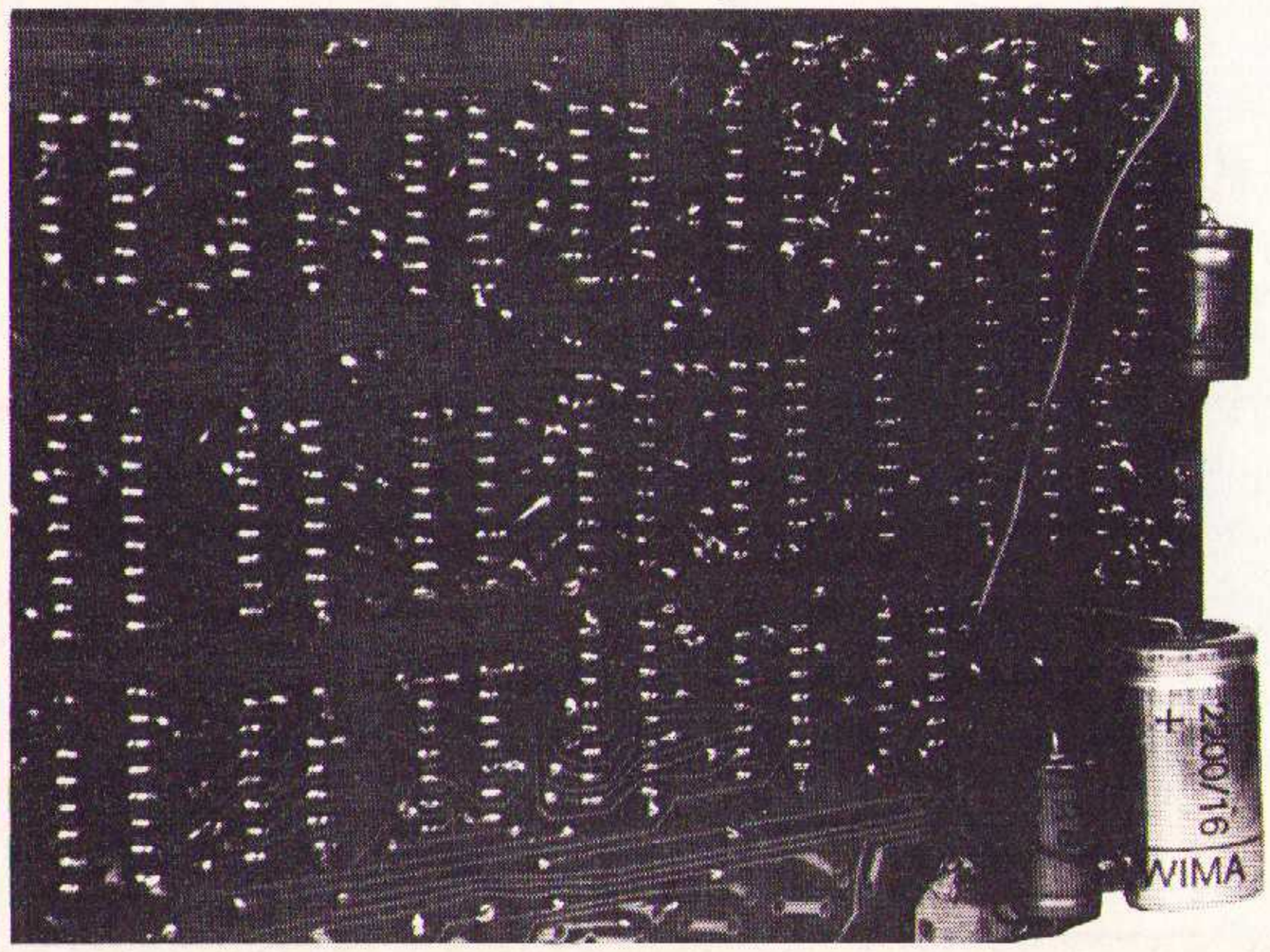
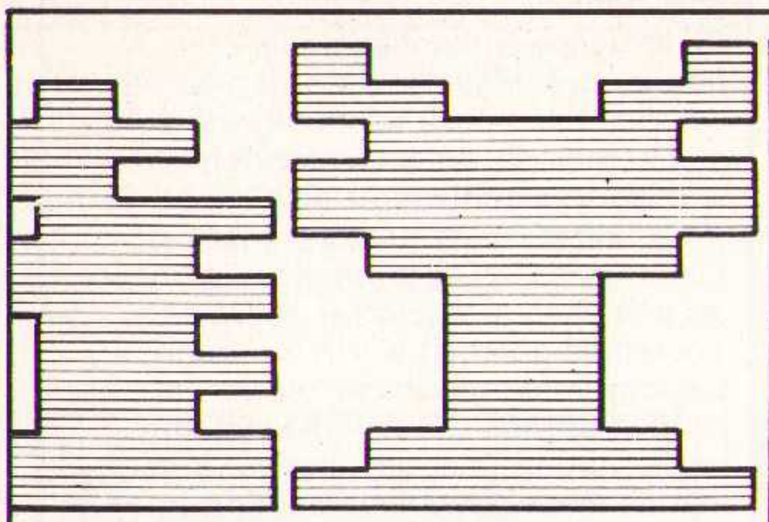


Fig. 2. De voeding van de Tolinka is een recht toe, recht aan ontwerp, gebaseerd op 3 spanningsregulatoren.
De foto rechts laat zien hoe voedingselco's onder de print worden gemonteerd en laat tevens een draadbrug zien, welke aangebracht moet worden. Aandacht wordt erop gevestigd, dat deze foto genomen werd voor de print compleet gemonteerd was, dus alle componenten zijn nog niet aangebracht.



Televisie schaken



Onderdelen

WEERSTANDEN

R1,11,13,14	22k
R2,8,9,18,19 20,21,22,23	10k
R3,4,5,10,15	6k8
R6,7,16,17	1k0
R25	220k
R26	100k
R12,14	3ks

CONDENSATOREN

C1,18,19	2u06v3 tantaalelko
C2	560p polystyreen
C3	680p polystyreen
C4,6,9	47u 6V3 tantaalelko
C5	470p polystyreen
C7,11,12,13,15	10n keramisch
C8	220p polystyreen
C10	1000u 16V elko
C14	1n0 keramisch
C16	330u 16V elko
C17	220u 16V elko

HALFGELEIDERS

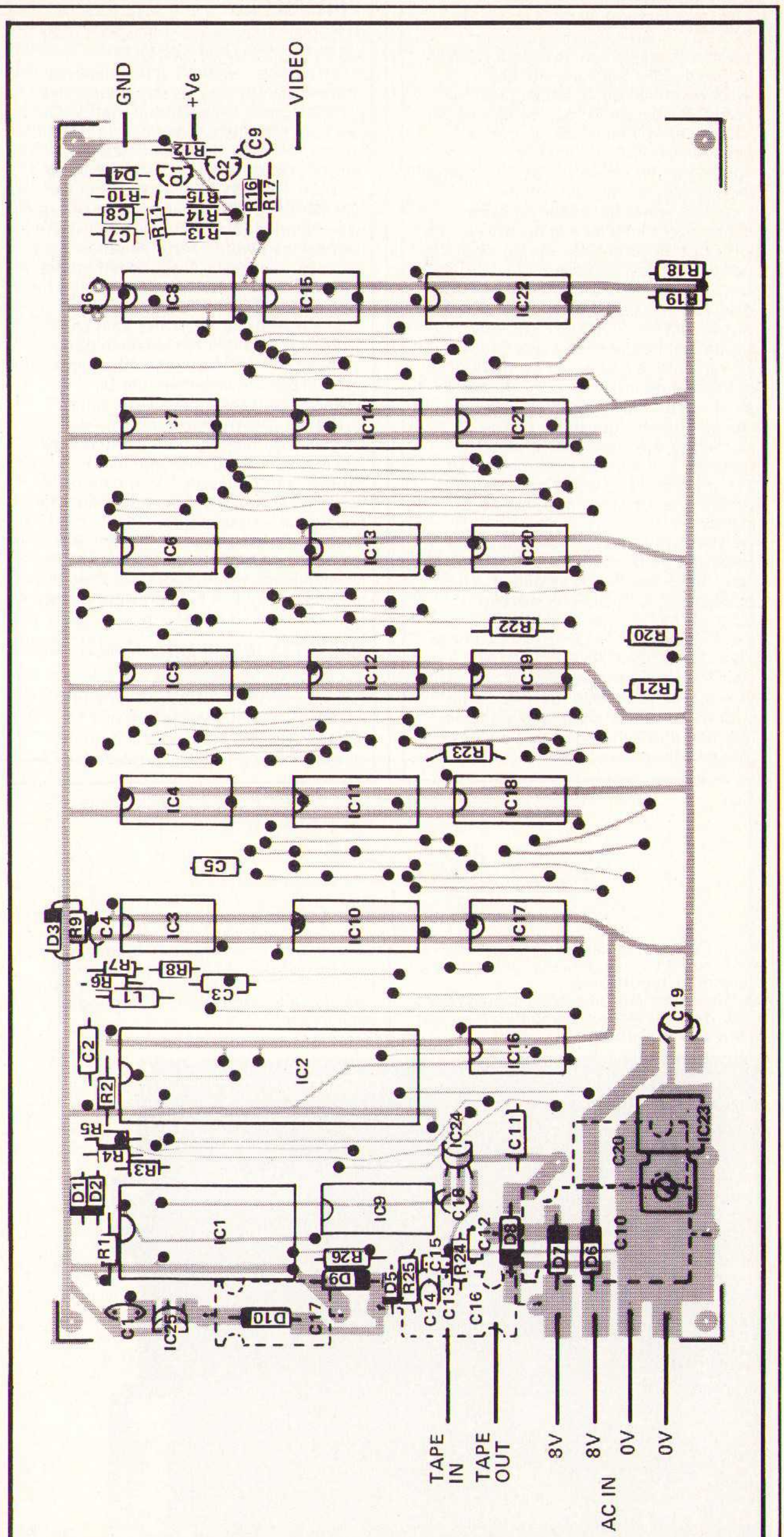
IC1	MM2708
IC2	INS8060
IC3	74LS08
IC4	CD4520
IC5	CD4040
IC6	CD4081
IC7	CD4001
IC8	CD4042
IC9	CD4049
IC10,11,14	MM2111
IC12,13	CD4019
IC15	CD4070
IC16,19	CD4011
IC17	CD4066
IC18	CD4503
IC20	CD4025
IC21	74C165
IC22	74S471
IC23	LM341-P5
IC24	78L12
IC25	79L05
Q1,2	ZTX300
D1-5	1N914
D6-10	1N4001

SPOEL

L1	250u

DIVERSEN

Printplaat, transformator sec 2x8 V 500mA UHF modulator, schakelaars (Schoeller aan/uit), kast, pluggen, entrees, kabel, bouten, moertjes, etc.



ETI'S SPECIALE KORRESPONDENT JIM PERRY REISDE NAAR QUEEN MARY COLLEGE IN LONDEN VOOR EEN INTERVIEW MET EEN VAN DE PIONIERS OP HET GEBIED VAN DE ROBOTIKA, PROFESSOR THRING.

ROBOTS OF TELECHIRICS?

KUNT U DE LEZERS VAN ETI EEN KORTE LEVENSBESCHRIJVING GEVEN?

Wel, ik begon als verbrandingsexpert en mijn werk lag op het gebied van de verbranding van steenkool en andere brandstoffen en ook in het ontwerpen van ovens. Daarna werd ik benoemd tot Professor in de Brandstof Technologie en Chemische Technologie aan de Universiteit van Sheffield, zo'n twintig jaar geleden. Ik kreeg belangstelling voor robots en eerlijk gezegd, als kleine jongen was ik daar al in geïnteresseerd. Al op vrij jonge leeftijd ontwierp ik robots maar in die dagen was er nog geen elektronika, en dus waren ze helemaal mechanisch. Ingewikkelde systemen waarbij trillingen in een oor een palletje omhaalden enzovoort.
Ik kwam daarop terug in Sheffield. Ik was bezig met het probleem dat hooggekwalificeerde mensen het grootste deel van hun tijd doorbrachten met werk dat van hun gedegen opleiding geen gebruik maakte. Vooral is dit het geval bij de huisvrouw en dus probeerde ik een huishoudelijke robot te ontwerpen. Ik dacht er een aantal jaren over en er kwamen een of twee goede resultaten uit. Het belangrijkste was een rolstoel voor verlamde mensen die trappen kon klimmen. Dit kwam voort uit de gedachte dat ook een 'huishoudelijke robot' trappen moest kunnen klimmen!
Hoe meer ik dacht over de huishoudelijke robot, des te meer besloot ik een andere richting te gaan bewandelen. Daar waren twee redenen voor, ten eerste dat ik erg onder de indruk ben van de enorme mogelijkheden van de getrainde kombinatie hand/oog/hersenen van de mens. De training neemt tien tot twintig jaar in beslag en daarna kunnen er zeer ingewikkelde dingen mee gedaan worden. Deze kombinatie heeft kapaciteiten die ver boven de mogelijkheden van een computer of kunstmatige intelligentie uitsteken. Dit probleem is waarschijnlijk te ingewikkeld om tijdens mijn leven realiteit te laten worden. Ten tweede werd ik mij meer en meer bewust van het werkeloosheidsprobleem. Het basisdoel van robots is op dit moment het vervangen van menselijke arbeid.
Ik realiseerde me dat het belangrijkste doel wat ik in mijn leven kan proberen te bereiken een methode is om steenkool te delven zonder mensen onder de grond.

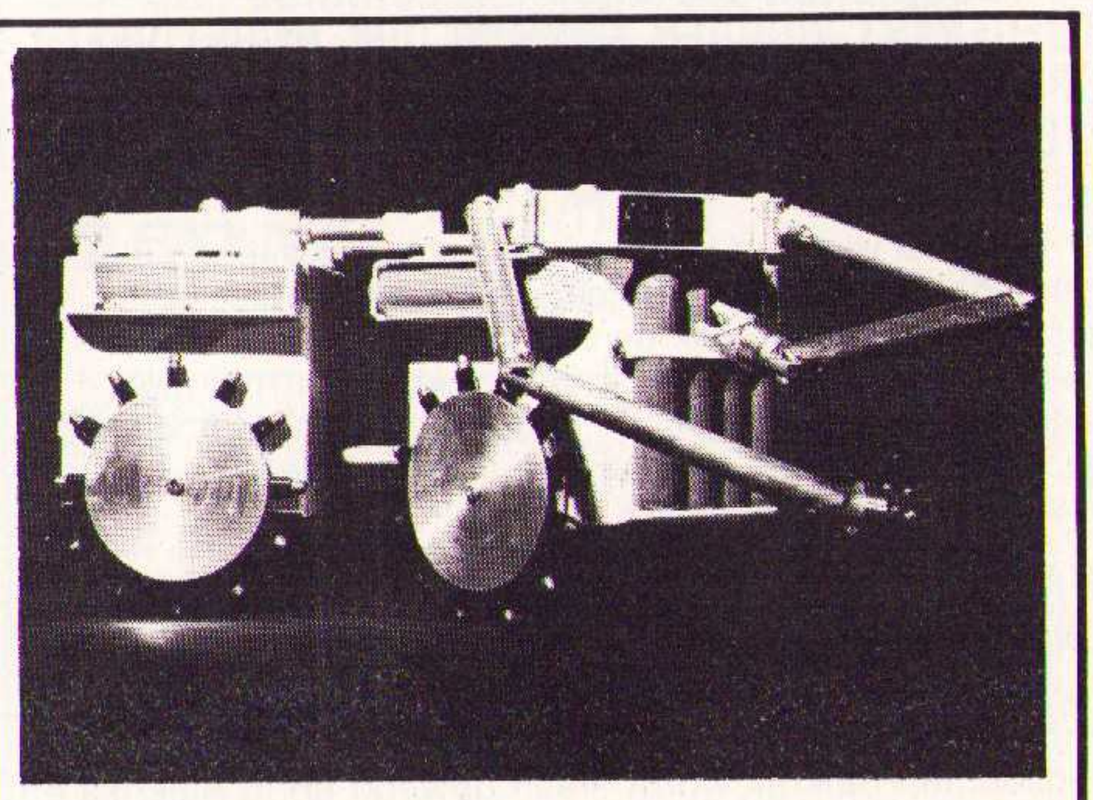


Fig. 1: Een model van een mijnrobot, ontworpen door professor Thring.

OMDAT HET EEN GEVAARLIJK WERK IS EN OMDAT U ERVARING HEBT MET STEENKOOL TECHNOLOGIE?

Ja, meer dan vier-vijfde van de hele steenkoolvoorraad ligt buiten het bereik van de huidige mijntechnieken.

DUS DIT LEIDDE TOT UW SPECIALISATIE IN TELECHIRICS?

Ja, telechirics -of 'verre hand' - was een reeds bestaande oplossing. Hoewel de eerste ontwikkelingen gedaan waren in het kader van nucleair werk, werk in de ruimte en sinds kort ook onderzee. Ik zou willen zeggen dat Telechirics op hetzelfde niveau staat als de computer 20 jaar geleden.

Robots of telechirics ?

Uiteindelijk kunnen ze meer nut voor de mens hebben dan computers.

WELKE ANDERE TOEPASSINGEN KUNT U BEDENKEN VOOR TELECHIRICS?

Een andere toepassing is b.v. mikroskopisch werk, waarbij men de beschikking heeft over handen die tien keer zo klein zijn als die van de mens en een vergrotingssysteem waardoor de operateur een voorwerp tien keer zo groot als de werkelijkheid ervaart.
Een andere belangrijke toepassing ligt op het gebied van de chirurgie. Men kan dan niet alleen vergroten maar men kan de patiënt ook in een steriele ruimte leggen.

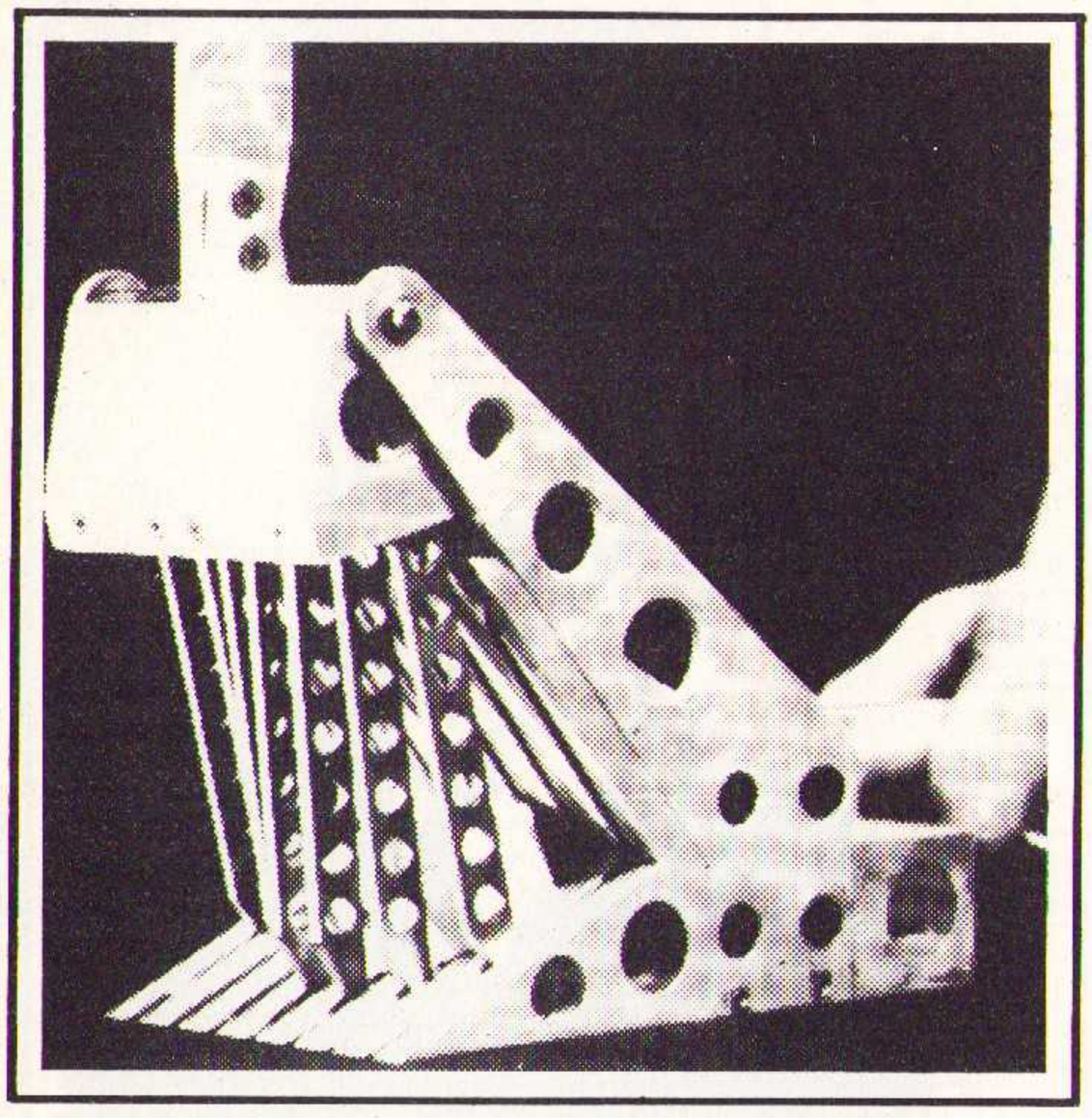


Fig. 2: Een prototype van een mechanische hand voor robots.

DE TECHNIEKEN DIE VOOR TELECHIRICS TOEGEPAST WORDEN KUNNEN OOK IN HET VEEL GROTERE GEBIED VAN DE ROBOTIKA TOEGEPAST WORDEN. HOEVER IS DE MECHANISCHE KANT GEVORDERD?

Er is hier al veel aan gedaan maar volgens mij nog niet genoeg. Het grootste probleem is dat hydraulische systemen waarschijnlijk de beste manier vormen om menselijke spieren te vervangen maar de sturing dient daarentegen elektronisch te gebeuren. Er moet nog veel gedaan worden aan de interface tussen deze twee systemen.

WAAR WORDT ER GEWERKT AAN RESEARCH EN ONTWIKKELING?

Telechirics wordt nog onvoldoende onderzocht. In Engeland wordt er eigenlijk nog praktisch niets aan gedaan. In Frankrijk wordt eraan gewerkt en in Amerika en een beetje in Japan. Het meeste werk wordt gedaan in verband met nucleaire arbeid.

WAT IS HET GROTE VOORDEEL VAN TELECHIRICS TEN OPZICHTE VAN ROBOTS?

Robots en andere automatische machines kunnen stuk gaan en dan meestal op een onverwacht moment. Telechirics heeft het voordeel dat een menselijke operateur dit kan bedienen en eventueel kan ingrijpen.

HOE ZOUDT U DE DIVERSE ROBOTS EN TELECHIRICS DEFINIËREN?

Ik verdeel alle soorten humanoïde machines in drie kategorieën. Eerst de kunstmatige ledematen, inklusief exoskeletten die een grote kracht kunnen hebben waarbij de relatie tussen mens en machine één op één is.
De tweede groep wordt gevormd door de robots met een computer als centrale sturingseenheid. De computer voert programma's uit die door mensen geschreven worden. Een beperking is dat we nooit het emotionele van een mens in een computer kunnen onderbrengen en het is ook moeilijk eenzelfde visuele mechanische relatie te kreëren als van de mens.
En wat misschien het belangrijkste is, robots zullen nooit in staat zijn goed op onverwachte situaties te reageren. Mensen kunnen opmerkelijk goed improviseren in onverwachte omstandigheden. Ik geloof niet dat men dat onder kan brengen in een computer en dus ook niet in een robot.
De derde groep wordt gevormd door de telechirics hoewel deze groep en de tweede elkaar overlappen. Je kunt een telechiric uitrusten met een kleine computer die de operateur aan het oppervlak laat weten in welke richting hij moet gaan. Ook kan hij obstakels tellen en ze eventueel vermijden.

GELOOFT U DAT WE OOIT SOORTGELIJKE MATERIALEN ALS IN ONS LICHAAM VOOR MACHINES KUNNEN GEBRUIKEN?

Voor konstrukties beschikken we over materialen die veel sterker zijn en veel grotere krachten kunnen uitoefenen dan ons lichaam.
De mens heeft echter een paar dingen die we waarschijnlijk nooit kunnen nabouwen. Een spier kan in elke cel chemische reakties opwekken voor arbeid waarbij *geen warmte* wordt gedissipeerd, iets wat een technikus helemaal niet kan verwezenlijken.
Maar de hersenen liggen veel verder buiten ons bereik en met hersenen bedoel ik zowel het intellektuele als het emotionele.

WAT BESCHOUWT U ALS HET BESTE VOORBEELD VAN TELECHIRICS OF ROBOTS?

Er bestaan veel, zeer veel, wat ik zou noemen, 'redeloze robots' en het eerste voorbeeld hiervan is de Unimate. 'Redelijke robots' kosten veel werk en ik ken er nog geen een die een volledige taak verricht.
Wat betreft Telechirics denk ik dat die van General Electric in Amerika en een die eerst door verscheidene mensen in Amerika en nu ook in Parijs ontwikkeld wordt, het verst ontwikkeld zijn.

HOE DENKT U OVER AMATEURS DIE EXPERIMENTEREN MET TELECHIRICS EN ROBOTS?

Ik ken verscheidene mensen die opmerkelijke dingen thuis bereikt hebben. Het is een fascinerende hobby. Het is hetzelfde als bijvoorbeeld uw eigen computer ontwerpen en bouwen. U kunt niet echt konkurreren met de grote firma's omdat daar geavanceerde techniek bij komt kijken. Als hobby voor uw plezier ja, maar als een werkelijke bijdrage tot de oplossing van het probleem practisch haast onmogelijk gezien de hoge kosten. ●

Fiarex 78: Een nabeschouwing

Voor de geïnteresseerde Electronicus en voor hen die zich beroepshalve met electronica bezighouden viel er dit keer heel wat interessants te zien op de onlangs gehouden **Fiarex** te Amsterdam.
Opvallend waren de computer gestuurde gereedschappen en print bestukkings-apparaten welke door verschillende firma's op de markt werden gebracht. Voorts viel de opmars van de microprocessor op en wel op vele fronten tegelijk. Microprocessors met 1 tot 16 bits waren voorhanden.
Ook de bureau-computers waren volop aanwezig en aan demonstratiemogelijkheden geen gebrek.
De deskundigheid waarmee e.e.a. gedemonstreerd werd liet weinig te wensen over. Zij die naar achtergrondinformatie zochten of een blik in de technische toekomstmogelijkheden wilden werpen konden tijdens tal van uitgebreide lezingen voldoende aan hun trekken komen.
In een blad wat zich richt tot de geïnteresseerde electronicus, die met zijn tijd probeert mee te gaan, is het niet nodig de Fiarex in zijn totaliteit te beschrijven. Toch wil ETI bij enkele in het oog springende facetten even stil blijven staan.
Zo demonstreerde de Fa. **VITRONIC BV.** te Berkel en Rodenrijs een fout-detectie instrument de HUNTRON-TRACKER, waarmee het mogelijk is fouten in printplaten, maar ook in die van de onderdelen erop te signalen. De uitlezing vindt plaats via een scoopje.
De **Fa. Hasselaar** uit Geldermalsen was present met allerhande microprocessoren van 1-16 bits alsmede verschillende soorten videospelen.
Rodelco Electronics uit Rijswijk demonstreerde o.a. hun STARPLEX Development system de HP 8080 met 64 k geheugen, floppy disk, printer en software, terwijl uit hun ruim opgezette stand ook hun andere leveringsmogelijkheden goed tot uitdrukking kwamen.
Inelco BV-Amsterdam toonde een plat gas display, gefabriceerd door de Fa. Buroughs. Naast de microprocessor gestuurde display met maximale uitleesmogelijkheden van 12 regels à 40 karakters waren er ook mogelijkheden om dit met kleinere displays te doen. Voorts werd een bouwkit, de 8086, met een 16 bits microprocessor opgemerkt, alsmede multibus printkaarten, cursusmogelijkheden en software-ondersteuning.
Van Dam Electronica-Rotterdam had het dit keer eens iets anders dan alle anderen gedaan. Van Dam was van mening, dat alles wat zij aan mogelijkheden in huis hebben, de Fiarex daar toch te klein voor zou zijn. Daarom hadden zij een gezellig rustpunt gecreëerd, waar het goed toeven was en uiteraard veel over electronica werd gesproken. Leuk idee van Van Dam!
De Fa. Klaassing en Reuver te Breda presenteerde naast een uitgebreid assortiment voedingen en voedingssystemen een diversiment aan scopen, al of niet voorzien van geheugenmogelijkheden alsmede interessante regelsystemen. In het kleine werk was deze firma ook groot, want een klein LED-display inclusief de print met IC, werd getoond voor de prijs van *f* 70,— en deze LED-display kan in ASCU gestuurd worden. Van Sinclair werden de zak- en tafelmultimeters getoond.
Ritro Electronics Barneveld was actief met het demonstreren van hun AMICOS-Microcomputer systeem en hun 1802 Microprocessorfamilie, met hun andere producten overzichtelijk opgesteld.
Famatra-Breda presenteerde o.a. de Rockwell 6500 microcomputer-familie, alsmede de AIM 65, een microcomputersysteem met een alpha-numeriek toetsenbord en een 20-koloms alpha-numerieke printer, en de KIM 1, gebaseerd op de 6502 microprocessor.
PHILIPS-EINDHOVEN. Philips/Signetics introduceerde een 16k bit bipolaire Rom, met een access time van 80 nsec. Voorts toonde zij nieuwe families IC's voor drukknop-telefoons en een **Locmos** IC dat 45 TTL-schakelingen kan vervangen (RPy 86/89); onnodig te zeggen, dat men uitgebreide documentatie kon verkrijgen van het totale leveringsprogramma.
Van Reysen Electronica-Delft etaleerde uitgebreid haar mogelijkheden op kasten- en componentengebied, maar ook hun apparaten-assortiment, waaronder netspannings-controle-apparatuur en wisselspannings-stabilisatoren. Met een Solarex zonnepaneel demonstreerde zij een van haar nieuwe produkten.
Modelec BV te Ede toonde het Cambion leveringsprogramma waaronder IC voeten, wire-wrap IC voeten en hun accessoires, alsmede Eurokaarten en Euroframes.
Koning en Hartman Den Haag gaf een goede indruk van hun **Trio** leveringsprogramma op het gebied van oscilloscopen. Naast de redelijk geprijsde hobby-oscilloscoop kwamen hier de professionals ook goed aan hun trekken.
Mulder Hardenberg BV-Haarlem demonstreerde uitgebreid met heteluchtpistolen, flatcable connectors, wire-wrap apparatuur en toonde een overzichtelijk assortiment van printkaarten, waaronder de S-100 bus.
Molex BV-Eindhoven. Hun assortiment van kabel- en stekkersystemen werd op een zeer overzichtelijke wijze gedemonstreerd.

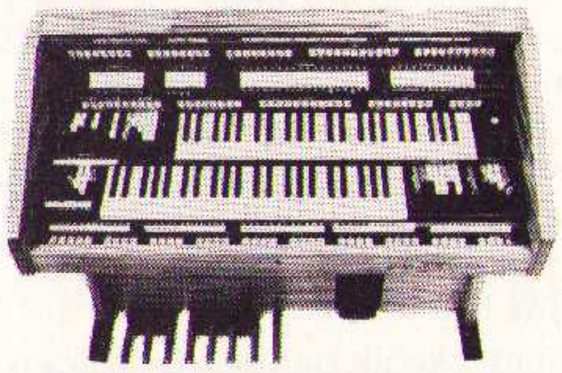
Ongetwijfeld zijn andere interessante aspecten door ETI over het hoofd gezien, maar in de zeer snel veranderende wereld van de electronica is het bijna onmogelijk alle aspecten in beschouwing te nemen. Wij zien met veel belangstelling uit naar de volgende Fiarex. ●

NIEUW!!

Dr. Böhm

PRESENTEERT:

SUPER-ELECTRONICA IN HOOGSTE PERFECTIE VOOR ZELFBOUW!



Naast het nT-systeem is er nu de **'PROFESSIONAL 2000'**

● **Electronische toetsenkontakten met polyfone aanslagafhankelijke!** percussie, sustain en tooninzet op alle voetmaten in beide klavieren. ● Piano, cembalo en strijkersound reeds in grondpakket aanwezig ● Nieuw! **32 vrij!** te programmeren klankgeheugens met 167 LED-indicaties. ● Echte sinussound ● Sinus-presets ook programmeerbaar ● Moderne tip-electronica en tip-schakelaars ● Steekmodulentechniek door vol steekbare printen - Steekkabeltechniek met kant en klare kabelbomen ● Snap-in-techniek voor printen op Alu-frame ● Slagwerk en begeleidingsunit met geheugen, 8 walkingbass functies, akkord en arpeggio enz. ● **Met dit orgel, wat eenmalig op de wereld is, bieden wij nu reeds de techniek van morgen; voor ieders beurs.**

Gratis uitgebreide katalogi bij:

Dr. Böhm

Amsterdamsestraatweg 101, Utrecht
Tel. 030-319397

EEN ELEKTRONISCH RAD VAN FORTUIN VAN HET ETI PROJEKTTEAM

RAD VAN FORTUIN

project

Fruitmachines zonder hendel, tennistafels met een MPU in het midden, de elektronika staan voor niets. Is er dan niets meer veilig? Het antwoord op de laatste vraag luidt, wat ETI betreft, niet veel. We hebben ons de vrijheid veroorloofd die oude kermisattraktie, het Rad van Fortuin, elektronisch na te maken. Het traditionele spel bestaat uit een groot houten wiel met ratel en de exploitant neemt weddenschappen aan op welk van de tien cijfers het wiel blijft staan of hij suggereert dat uw toekomst voorspeld wordt door de boodschap onder de wijzer als het wiel stopt, u ontmoet een lange donkere vreemdeling, u trouwt jong en neemt 4 hypotheken, enz.

EEN RAD VOOR UW OGEN

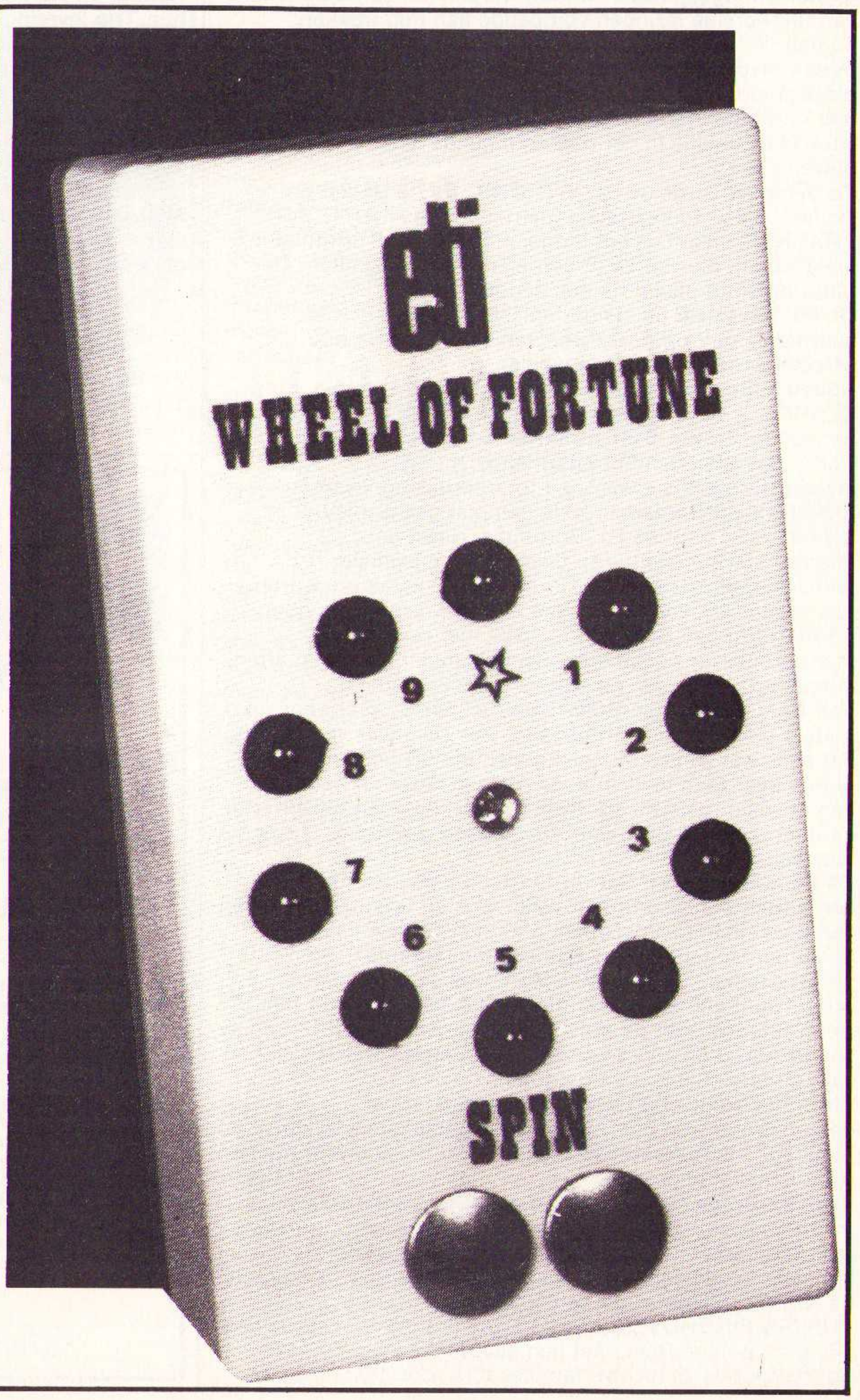
Ons apparaatje werkt precies zoals het echte rad, een cirkel van LED's simuleert het draaien van het rad wanneer u met uw vinger kontakt maakt tussen de twee aanraakkontakten. Het draaien gaat steeds langzamer tot een adembenemend laag tempo waarna het wiel tenslotte stopt. Al deze visuele aktiviteit **gaat gepaard met een klikkend geluid dat de ratel nabootst.**

DRAAIEN, ALTIJD MAAR DRAAIEN . . .

Het is gemakkelijk genoeg te krijgen van elektronische spelletjes, zeker door het uitgebreide assortiment dat in de winkels te koop is maar zelfs de meest doorgewinterde mensen, en er lopen bij ETI wel een aantal van rond, raken niet uitgespeeld met dit Rad van Fortuin.

DE BOUW

Begin met het monteren van alle onderdelen op de print, op de LED's na. Let goed op de positie van de onderdelen en gebruikt bij voorkeur voetjes voor de IC's. Om alles in het kleine kastje te krijgen hebben we het printje klein gehouden door dunne spoortjes te gebruiken, dus soldeer voorzichtig en stook de print niet te heet!



Uit de foto's blijkt dat het kapje aan de achterkant van het oortelefoontje verwijderd is om genoeg ruimte tussen het oortelefoontje en de print te laten. De aanraakkontakten worden gevormd door twee koperen meubelspijkertjes die op het frontpaneeltje gelijmd worden. Als het kastje klaar is steekt u de LED's in de print zonder ze te solderen en vervolgens door de gaatjes in het kastje. Soldeer nu van iedere LED één pootje vast en als u er zeker van bent dat ze in de juiste positie staan ook het andere pootje. Het bouwen is nu klaar, u hoeft alleen nog maar de batterij aan te sluiten en u kunt met gokken beginnen! ●

hoe het werkt

Het rad van fortuin kan in een paar delen verdeeld worden; het display, een audiotrapje, een VCO en een aanraakschakelaar.

In de 'uit' stand houdt R1 de ingang van IC1a hoog en zijn uitgang is, omdat het een inverter is, laag en C1 is ontladen. Wanneer de kontakten overbrugd worden wordt de uitgang hoog en C1 opgeladen via D1. Wanneer u uw vinger weer weghaalt en de uitgang van IC1a weer laag wordt kan C1 zich niet via deze poort ontladen omdat D1 spert. C1 ontlaadt zich nu over R2.
De VCO wordt gevormd door poorten IC1b, c en d. Dit schakelingetje genereert konstante negatieve pulsen waarvan de onderlinge afstand bepaald wordt door de stuurspanning. Wanneer de stuurspanning (de spanning over C1) lager is dan de halve

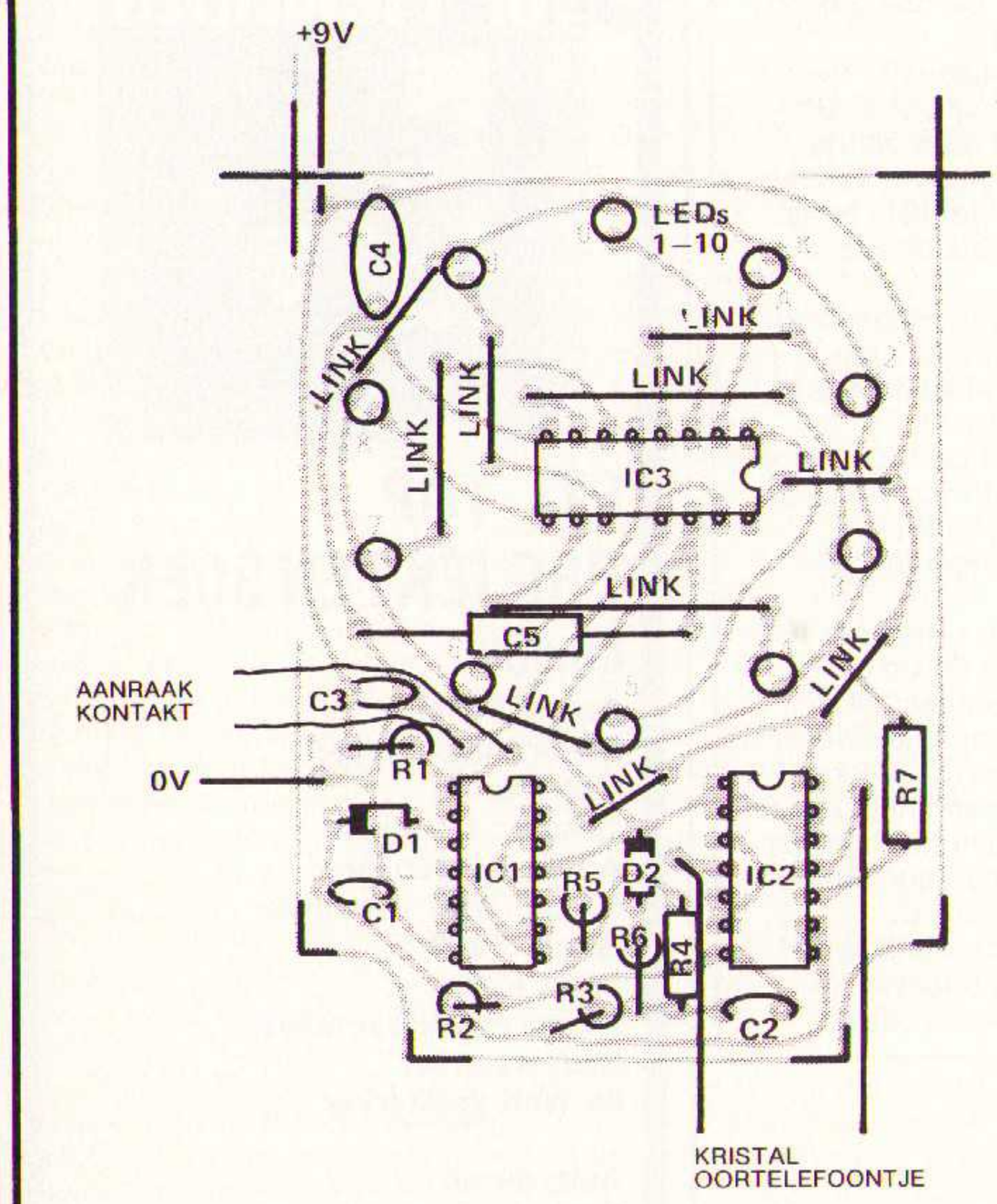


Fig. 1: Komponentenopstelling van de print voor het Rad van Fortuin.

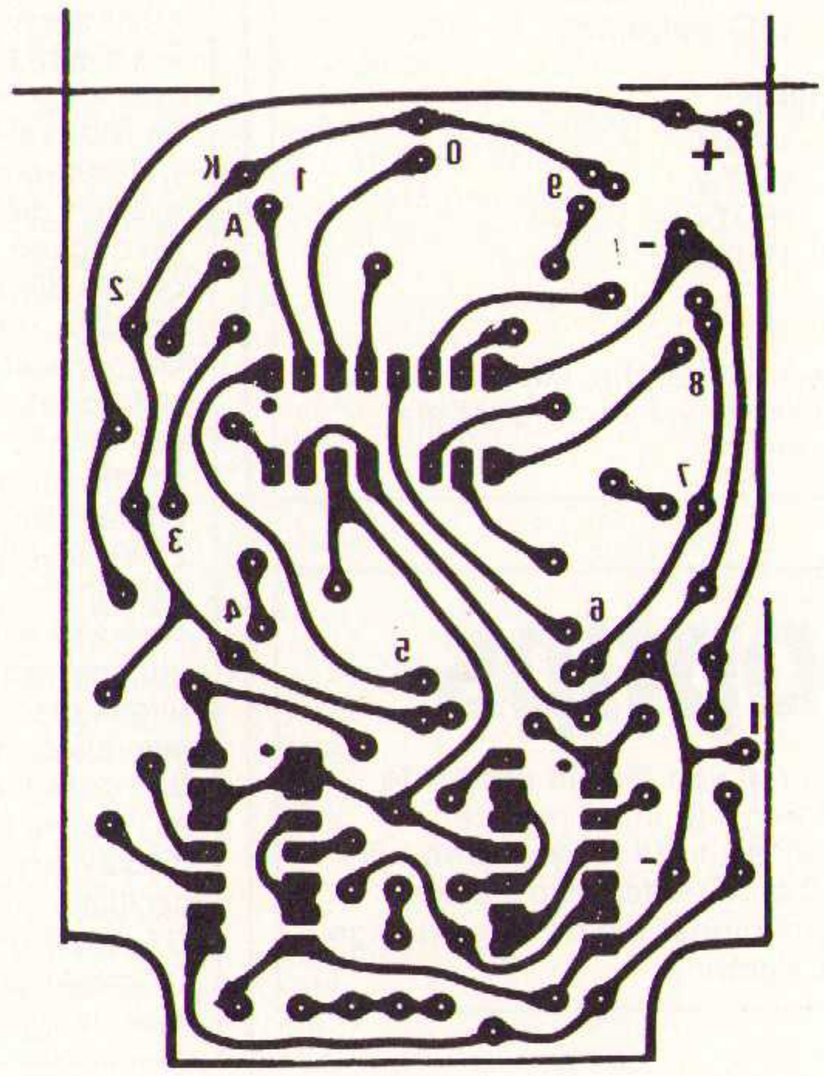
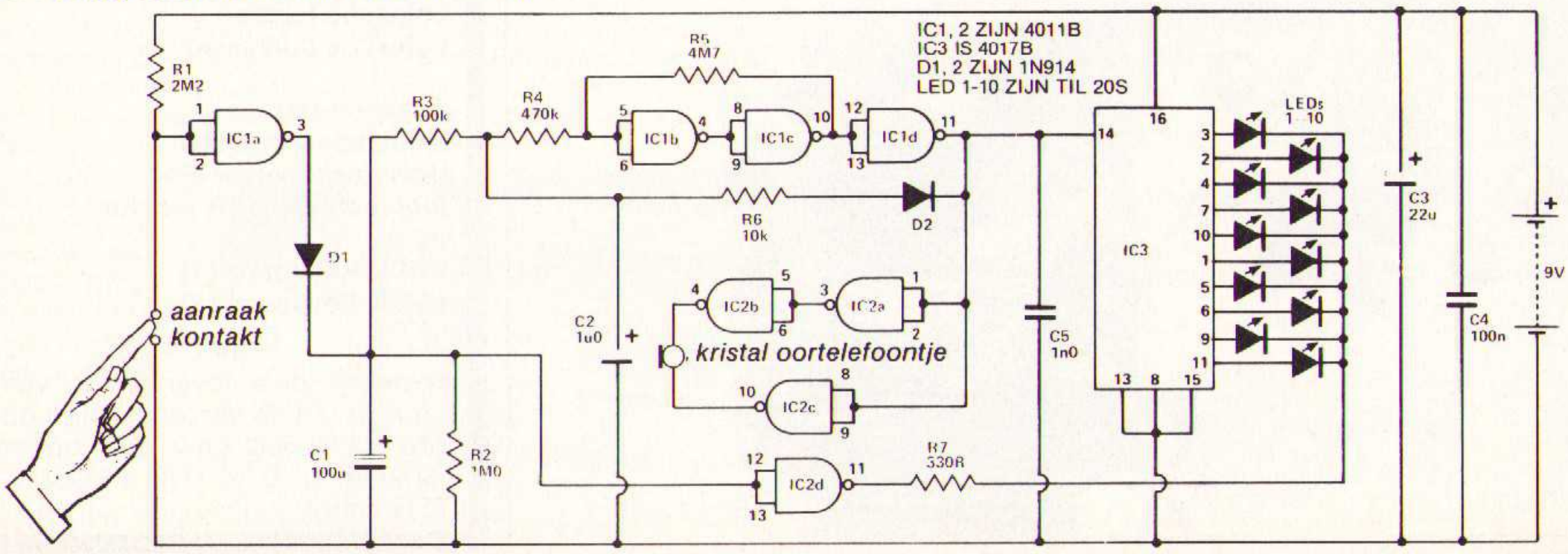


Fig. 2: Printontwerp op ware grootte.

Fig. 3: Volledig schema van het Rad van Fortuin.



Rad van fortuin

Onderdelen

WEERSTANDEN 1/4W 5%

R1	2M2
R2	1MO
R3	100k
R4	470k
R5	4M7
R6	10k
R7	330R

CONDENSATOREN

C1	100u 10V tantaalelko
C2	1uO 10V tantaalelko
C3	22u 10V tantaalelko
C4	100n polyester
C5	1nO polyester

HALFGELEIDERS

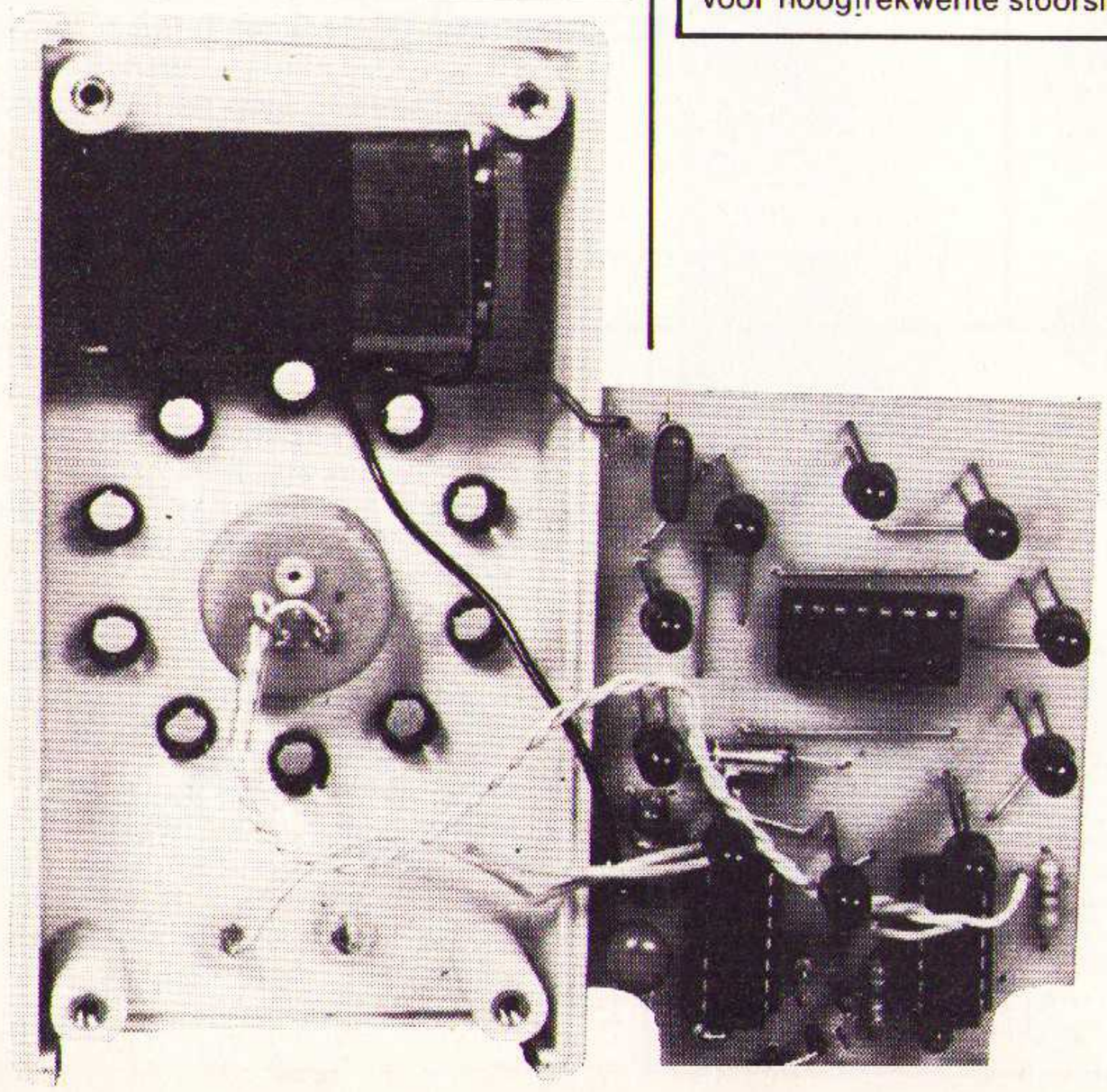
IC1, 2	4011B
IC3	4017B
D1, 2	1N914
LED1-10	TIL209

DIVERSEN

Batterij, oortelefoontje, koperen meubelspijkers, vero box, print als aangegeven.

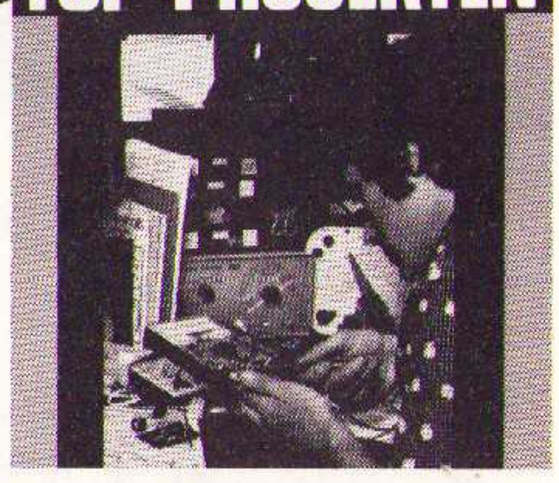
kooptips

Alle in het rad van fortuin gebruikte komponenten zijn in de meeste onderdelen zaken te krijgen. Gebruik voor C1, 2 en 3 tantaalelko's zoals aangegeven omdat die de vereiste lage lekstroom hebben.



voedingsspanning zal de VCO niet oscilleren. Als we aannemen dat de spanning over C1 stijgt tot de voedingsspanning (als het aanraakkontakt gesloten wordt) zal C2 opgeladen worden. De spanning over C2 wordt via R4 aangeboden aan de Schmitt-trigger, gevormd door IC1b en c.
Als de spanning boven het bovenste omschakelniveau komt zal de uitgang van ICd, die als buffer voor de Schmitt-trigger fungeert, laag worden. Hierdoor zal C2 snel ontladen worden via R6 en D2. Als de spanning onder het laagste omschakelniveau van de Schmitt-trigger komt wordt de uitgang van IC1d weer hoog en wordt C2 weer opgeladen. De tijd die de spanning op C2 nodig heeft om boven het bovenste omschakelniveau te komen is afhankelijk van de spanning over C1. Als die spanning dus hoog is zal de spanning over C2 snel dit punt bereiken en is de frekwentie van de VCO hoog. De frekwentie neemt af als de spanning over C1 daalt.
De uitgang van de VCO is aangesloten op IC3 die de cirkel met LED's stuurt en op IC2a, b en c die het klikgeluid aan het oortelefoontje doorgeven.
Het oortelefoontje wordt gestuurd door een brugschakeling. Hierdoor wordt de spanning over het telefoontje verdubbeld en het uitgangsvermogen $P=V^2/R$ verviervoudigd.
De kathodes van de LED's die door IC3 gestuurd worden zijn via R7 op de uitgang van IC2d aangesloten. Deze uitgang is normaliter hoog maar wordt laag als de spanning over C1 meer is dan de halve voedingsspanning. Omdat IC3 'active high' uitgangen heeft, is het display iets langer dan de duur van de oscillatie van de VCO enabled.
C3 en C4 ontkoppelen de voeding en C5 maakt de schakeling ongevoelig voor hoogfrekwente stoorsignalen.

eti SPECIAL
TOP PROJEKTEN



ETI TOP PROJEKTEN BOEK

INHOUD:

Sweet Sixteen .....
Electronisch orgel .....
Metronoom .....
Graphic Equalizer .....
Audio Begrenzer .....
50/100 Watt versterker .....
Gitaar Fu22 .....
Loud Hailer .....
Audio Faseverschuiver .....
Basversterker .....
45 Watt versterker .....

Auto alarm .....
Tachometer .....
Pechlamp .....

Sweep Oscillator .....
Digitale frekwentiemeter .....
Signaalgever/volger .....
Logische testpen .....
Logische pulsgever .....

Reaktietester .....
Modelspoorregelaar .....
Universele netvoeding .....
Biofeedback GSR monitor .....

ASCII Keyboard (1) .....
ASCII Keyboard (2) .....

Prijs *f* 9,75

Bestellen door overmaking van *f* 9,75 + *f* 1,75 verzendkosten op giro 22.56.026 t.n.v. ETI onder vermelding ETI TOP PROJEKTEN deel 1.

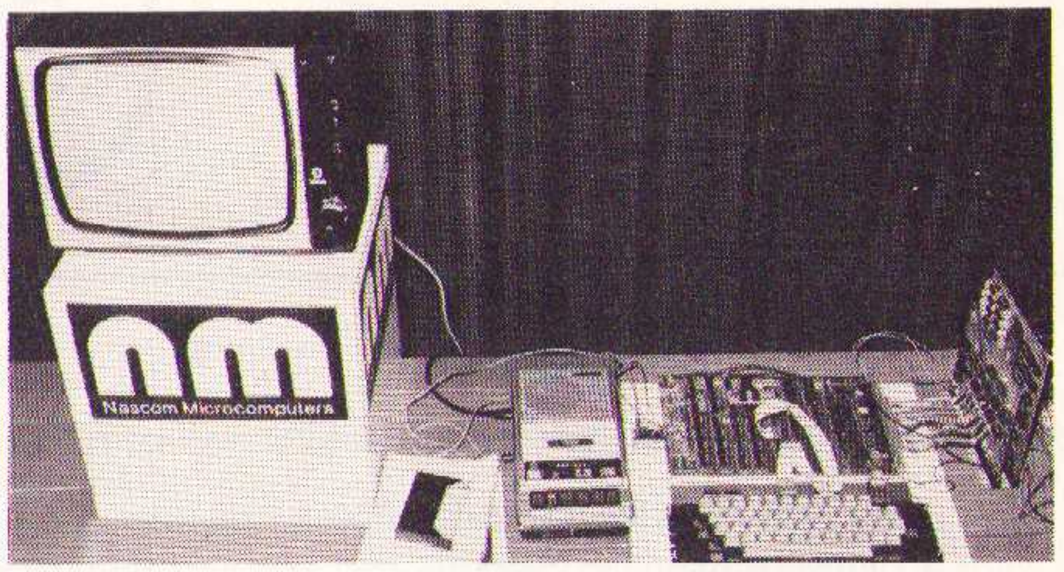
COMPUTERS

UITBREIDINGEN NASCOM 1

Van de NASCOM-1 kan nu ook de Buffer-Board, de 8, 16 of 32 K RAM kaart, de **TINY BASIC** in 3K en diverse programma(tjes) in EPROM worden verkregen.
De NASCOM-1 is zoals u reeds weet een Microcomputer-kit gebaseerd op de Z-80 CPU. Deze NASCOM-1 wordt geleverd als kit met uitvoerige documentatie, schema's en met zelfs de listing van het NASBUG Monitor-programma. De NASCOM-1 bestaat uit een enkele print van ca. 20x30 cm, is doorgeplatineerd en is voorzien van een componenten-opdruk. Op deze print is tevens 2K RAM ondergebracht waarvan 1K vrij ter beschikking. Ook is er een extra EPROM-IC socket, waarin men een van de verkrijgbare programma's EPROM's in kan stoppen (2708). Bij de kit wordt een kompleet gemonteerde Keyboard meegeleverd.
De NASCOM-1 heeft op de print reeds een Video Interface, een monitor interface, een cassette-interface en een TTY-interface. Ook kan men door het omleggen van een draadlink 1, 2 of 4 MHz proberen.
Dat nu (dan toch eindelijk) ook diverse uitbreidingen leverbaar zijn zal voor velen een prettig bericht zijn. Nu kan men dan voor relatief weinig geld een volwaardige microcomputer zelf in elkaar zetten en, met weinig moeite. Bij het geheel zal vanaf medio februari een fraaie kast leverbaar zijn. De NASCOM-1 komt dan rechtstandig achter in de kast te staan. Deze wordt via een lintkabel (welke bij de uitbreidingskit wordt meegeleverd) en een steker met de moederprint verbonden. Op deze moederprint zijn 7 stuks steekconnectors aangebracht waarin de diverse prints als bufferboard, geheugenkaarten, en straks de controlkaart voor de Floppy-Disc en de EPROM-Programmerkaart kunnen worden gestoken.
Ook zal het voor velen interessant zijn te weten dat de Floppy-Discs eind april in dubbel-density uitvoering leverbaar zullen zijn en dat naast **Extended BASIC** tevens **COBOL** en **FORTRAN** ter beschikking zullen komen.
Hiermee zal duidelijk zijn dat met de goedkope NASCOM-1 **een kompleet en volwaardig systeem** kan worden opgebouwd. Bij de kast komt tevens een 8 Amp. voeding en voor het keyboard een aparte fraaie behuizing. Om de EPROMS tevens te kunnen wissen zal eind maart een EPROM-Eraser ter beschikking komen, welke 14 PROMS tegelijk kan wissen en welke minder dan *f* 200,— zal gaan kosten. Eind maart, 29 en 30 maart, zal er te BUNNIK (bij Utrecht) een tweetal Microcomputerdagen worden georganiseerd, waar dan onder andere het gehele NASCOM-1 systeem werkend zal staan opgesteld, inclusief een PRINTER, welke nu reeds vrij eenvoudig aan de NASCOM-1 te koppelen is. Elders in deze uitgave leest u hier meer over. Voor de NASCOM-1 zijn reeds tal van programma's leverbaar, in de vorm van EPROMS, doch vooral in de vorm van listings, welke door de NASCOM-leden ter beschikking worden gesteld; dit zijn er inmiddels al heel wat. Al diegenen die een NASCOM-1 hebben aangeschaft, zijn automatisch 'lid' van de NASCOM-CLUB en worden door middel van een NASCOM-BRIEF regelmatig van al het nieuws op de hoogte gehouden.
●

Prijzen

	Prijs excl. BTW *f*
NASCOM-1 Microprocessor-kit	1075,—
NASCOM-Voeding kit 2,2 Amp	139,—
Set IC-voetjes NASCOM-kit	28,50
BUFFER BOARD kit met ALLE onderdelen	138,—
GEHEUGENKAART 8K RAM incl. RAM's	546,—
GEHEUGENKAART 16 K RAM incl. RAM's	896,—
GEHEUGENKAART 32 K RAM incl. RAM's	1298,—
I/O BOARD (eind jan) kit	199,—
MOEDERKAART voor 7 connectors	59,—
77-Weg connector voor experiment	19,50
MINI MOEDERPRINT voor experiment	14,50
TINY BASIC in 2 EPROMS, compleet	135,—
SUPER TINY BASIC in 3 EPROMS	198,—
NASBUG T4 MONITOR (programma in 2 EPROMS)	135,—
TEXT EDITOR in 2 EPROMS	375,—
8K BASIC in 8 EPROMS	575,—
ZEAP Assembler/Editor, compleet ass.	168,—
Nieuwe NASCOM MANUAL	17,50
Z80 PROGRAMMING MANUAL	27,50
8A VOEDING voor inbouw in NASCOM-kast	368,—
NASCOM-kast (eind Febr.)	178,—
2708 ongeprogrammeerd incl. BTW	49,50
PROGRAMMA's in PROM:	
OTHELLO spel	74,50
ROBOT spel	74,50
DEMO-EPROM	74,50
UHF-CONVERTER voor verbetering TV-signaal van NASCOM	29,50
16 cm TV ideaal voor de NASCOM in metalen kast, geschikt voor ombouw tot MONITOR	250,—
Omgebouwd als MONITOR compleet	350,—



VERKRIJGBAAR VIA **ETI ONDERDELENSERVICE,** alsook bij:
★ **ROTOR ELECTRONICA WARENHUIS,** Marterlaan 10, Den Dolder. Tel.: 030-782439.
★ **ARJA ELECTRONICA,** Nieuwe Ebbingsestraat 25, Groningen. Tel.: 050-123122.
★ **VAN DAM ELECTRONICA,** Schiekade 42-44, Rotterdam. Tel.: 010-670022.
★ **RADIO NIJHUIS,** Oldenzaalsestraat 32, Enschede. Tel.: 053-315169.
★ **STUUT EN BRUIN,** Prinsegracht 34, Den Haag. Tel.: 070-604993.
★ en voor België: **E.D.C.,** Minnebroedersrui 40-42, Antwerpen. Tel.: 031-320809.

wat microprocessors betreft...

COMPU 2000

VIM-1(SIM?) KIM-1

AIM65-ALPHA-1

L.S.,

U koopt deze populaire 6502 systems bij Compu 2000 niet veel goedkoper dan elders, wel met meer mogelijkheden. Wat dacht U bv. van een KIM in een echt mainframe met 48K byte RAM-uitbreiding en een visible-memory kaart voor een punt voor punt adresseerbaar graphic-video-display met 320 punten maal 200 lijnen?

...Alles in één hand.

(Even lezen a.u.b.!)

Het microprocessorgebeuren groeide zo hard dat het een eigen pand verdiend heeft, CHRYSANTENSTRAAT 4, eigen naam ook,

COMPU 2000

HARDWARE & SOFTWARE

vanaf eind januari kunt U terecht. Weer een stapje verder met de Superstore, DANK U!

P.S. als u geen μP systeem kompleet wilt hebben alle losse onderdelen blijven bij Elektronika 2000 bv.

U komt toch óók kijken?

Gratis documentatie

ELEKTRONIKA/COMPU 2000
antwoordnummer 2999
1000 RT AMSTERDAM.

020-360903 COMPU 2000
020-360901 ELEKTRONIKA 2000

Nieuwe openingstijden:
maandag t/m vrijdag 8.15-17 uur
donderdag tot 18 uur en 19-21 uur
zaterdag 9-13.30 uur

Officieel distributor van o.a. SIEMENS componentenassortiment!

ELEKTRONIKA 2000 B.V.

DEZE MAAND STARTEN WIJ MET HET EERSTE DEEL VAN EEN SOFTWARE SERIE

DEEL I ALGORITHMES EN FLOW CHARTS

BEGIN MET BASIC

Het is zeer eenvoudig, wanneer u een computer in bedrijf ziet, te veronderstellen, dat het systeem is uitgerust met de nodige intelligentie. Onder geen omstandigheid is dat echter het geval!
Ongeacht wat u wenst te programmeren, in een simpele machine taal of met geavanceerde hogere programmeer talen, er is niets, wat de computer kan doen, zonder dat het voor hem geprogrammeerd is het te doen en de tekenen van intelligentie die wij mogen constateren zijn aanwezig dank zij de intelligentie van de programmeur.
In feite is het programmeren op de dag van vandaag een groot zakelijk belang geworden, eenvoudig omdat de omvang van vaardigheden enorm is toegenomen. Zoals met zovele zaken echter, zijn er ook verscheidene middelen, die de programmeur ter beschikking staan hem bij zijn werk te helpen, een van de meest belangrijke van deze middelen is de **flow chart** geworden.
Het doet er niet toe in welke taal wij programmeren, het mag Machine taal of BASIC zijn, de techniek van het tekenen en het gebruik van de flow chart is altijd dezelfde.
Wij starten met een probleem, vinden een algorithme (een algorithme vinden voor een probleem betekent **een methode vinden,** die in een aantal stappen leidt naar een totale en juiste oplossing van het probleem) om het probleem op te lossen, tekenen de flow chart en schrijven dan het programma van de flow chart.
Om te bereiken, dat de ene programmeur het werk van de ander kan begrijpen, zijn bepaalde afspraken gemaakt, wanneer flow charts worden getekend (zie fig. 1). Als eerste voorbeeld van een algorithme en een flow chart tekening, zullen wij een jonge man gaan volgen, die solliciteert naar het lidmaatschap van een of andere club en wil weten, welke bedragen per jaar betaald moeten worden.
Veronderstel het volgende:
De jaarlijkse contributie voor een man is *f* 50,— tenzij hij jonger is dan 25 jaar, want dan wordt deze gehalveerd. De contributie voor een vrouw zal *f* 40,— bedragen, tenzij zij jonger is dan 25, want dan betaalt zij de helft. Getrouwde vrouwen die lid wensen te worden zullen voor de helft van het bedrag worden aangeslagen als de ongetrouwde vrouw boven de 25 jaar.
In dit geval is het niet noodzakelijk een algorithme te vinden om het probleem op te lossen, maar wij gaan de flow chart gebruiken, om de hoeveelheid informatie zoals hierboven staat vermeld, te vereenvoudigen (zie fig. 2).
Dus, als u een getrouwde vrouw zou zijn, kost het slechts een ogenblik om antwoord te geven op de vraag 'Bent u een man?' (nee) en 'Bent u getrouwd?' (ja) om te weten, dat uw jaarlijkse contributie *f* 20,— bedraagt.
Dit voorbeeld toont, hoe de flow chart helpen kan, een gecompliceerd probleem te verduidelijken en te vereenvoudigen. Wij zullen nu eens het verloop van een algorithme in beschouwing nemen, en gaan zien hoe een flow chart getekend kan worden, zodra een algorithme is gevonden.
Als voorbeeld willen wij laten zien hoe het mogelijk is, een

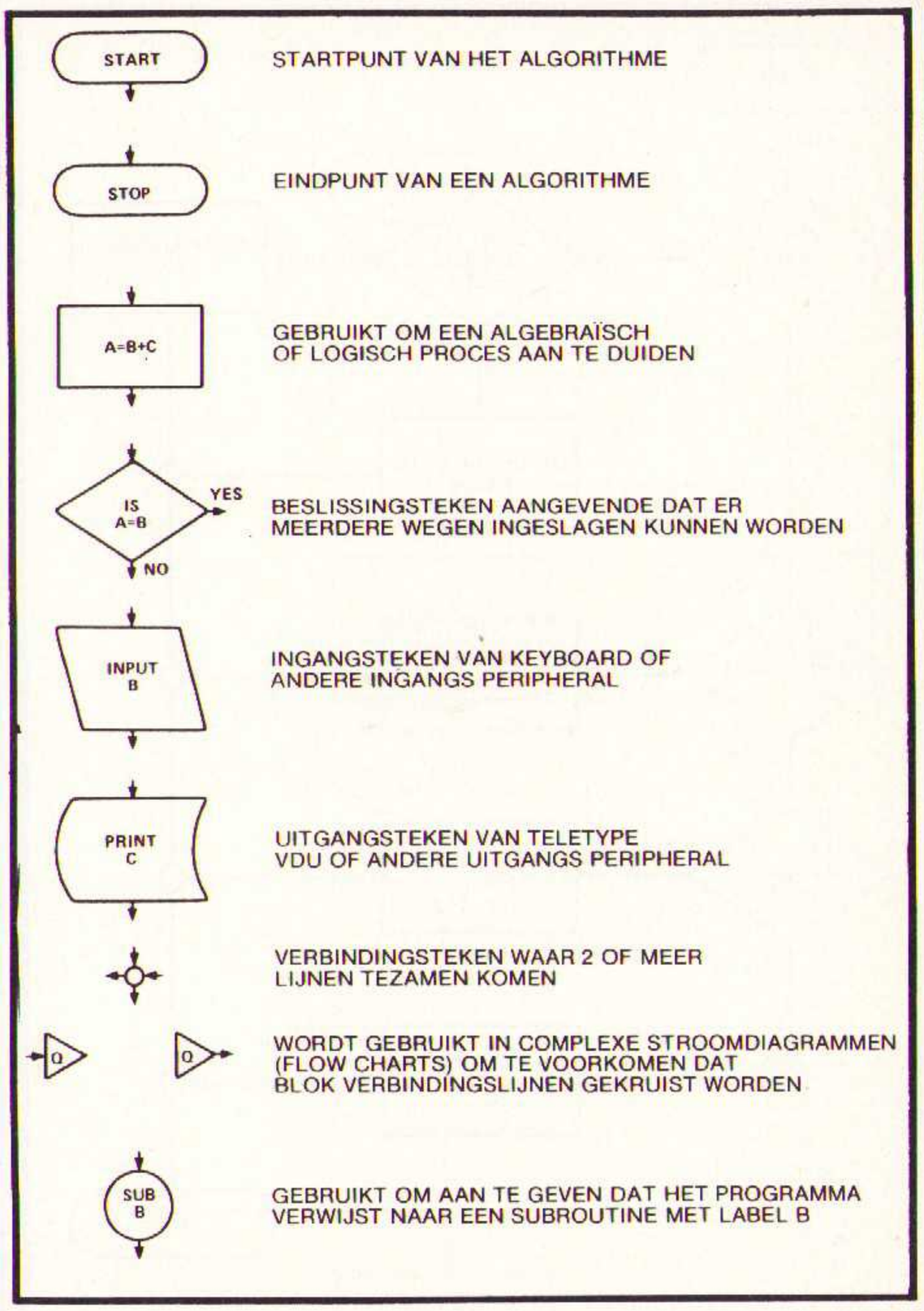


Fig. 1. Stroomdiagram-symbolen.

computer een afbeelding te laten zien uit een geschud stel kaarten.
Het eerste wat wij nu moeten doen is beslissen wat een acceptabele vorm van afbeelding is van het stel kaarten. Wij kunnen redelijkerwijs besluiten het probleem als opgelost te beschouwen, als de computer een lijst van de nummers 1-52 zou kunnen genereren, in een willekeurige volgorde, zodat elk van de 1-52 nummers een verschillende kaart kan tonen.
De eerste methode die in gedachte komt is de computer met een lijst van 52 adressen te laden. Het eerste willekeurige nummer tussen de 1 en 52 kan dan gegenereerd worden en in de geheugen locatie nummer 1 geplaatst worden. (De methode welke gebruikt wordt om willekeurige nummers te genereren is onbelangrijk zolang de flow chart opgesteld wordt.)

Een tweede willekeurig nummer wordt dan opgewekt en geplaatst in geheugen adres 2, een derde in adres 3, enzovoort totdat alle 52 adressen geladen zijn. Fig. 3 toont ons een flow chart die dit algorithme toont. Het komt simpel over, nietwaar?
Maar als wij het probleem nog eens wat verder in beschouwing nemen, zullen wij zien, dat het mogelijk is 2 dezelfde nummers te genereren, daar de opwekking ervan volkomen willekeurig is. Zo lijkt het inderdaad.
Het betekent, dat wij 2 dezelfde kaarten uit een spel kunnen tonen en daarom moet ons algorithme als incompleet beschouwd worden (ofschoon wij dachten op de juiste weg te zijn). Om het algorithme correct te laten

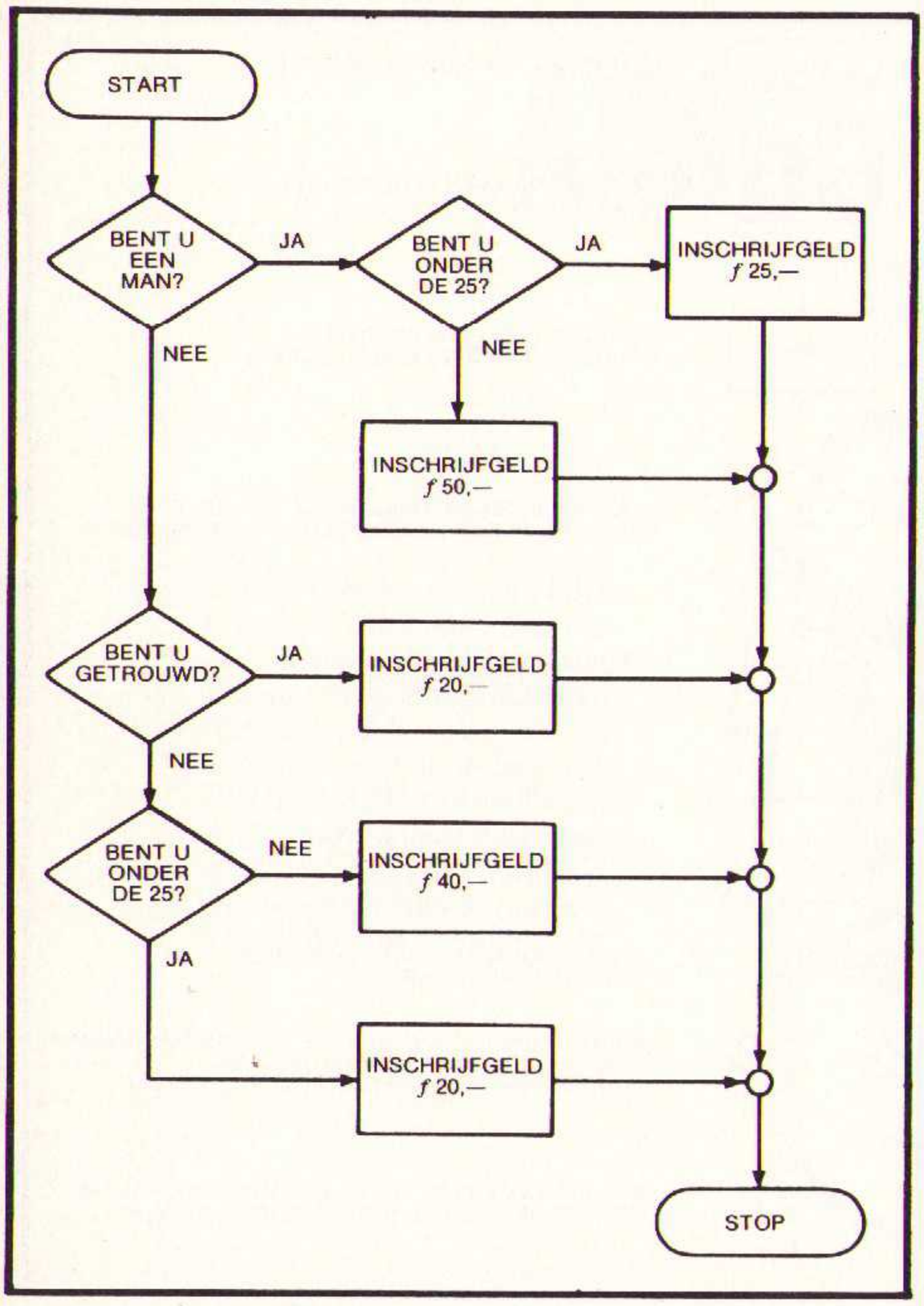


Fig. 2. Wat moet ik betalen?

werken, zullen wij een controle in moeten bouwen, om er zeker van te zijn, dat wanneer een nummer wordt opgezocht, welke al eerder is getoond, niet opnieuw in de lijst wordt opgenomen (zie fig. 4 dat dit in een flow chart laat zien).
Als u naar fig. 4 kijkt, zult u zien, dat een nummer wordt opgewekt en dan alle locaties afgetast worden om te zien of het nummer reeds eerder in het geheugen werd geladen. Als dat zo mocht zijn, dan wordt dit nummer verwijderd en een nieuw willekeurig nummer opgewekt en gecontroleerd en opgeborgen in de volgende lege geheugen locatie. Dan springen we terug en wekken een nieuw willekeurig nummer op en het proces vervolgt totdat alle 52 geheugen locaties zijn geladen. Dit algorithme en bijbehorende flow chart lijken het probleem op te kunnen lossen.
Maar laat ons nu besluiten deze flow chart om te zetten in een programma en dit in een computer te laden. Bedenk echter, elke operatie uitgevoerd door de computer vraagt tijd, al is het maar kort, hoe meer operaties er echter uitgevoerd moeten worden, des te langer zal het duren. Dit lijkt op een duidelijke uitspraak en met deze in gedachten gaan wij eens een kijkje naar ons algorithme nemen. Wanneer wij starten met alle geheugen locaties leeg, zal het eerste nummer dat wij opwekken rechtstreeks in de eerste geheugen locatie geladen kunnen worden. Als het programma verder gaat en meer geheugen locaties worden gevuld, wordt het meer en meer duidelijk dat het opgewekte willekeurig nummer na controle, reeds eerder blijkt te zijn verschenen. Als er nog 2 of 3 geheugen

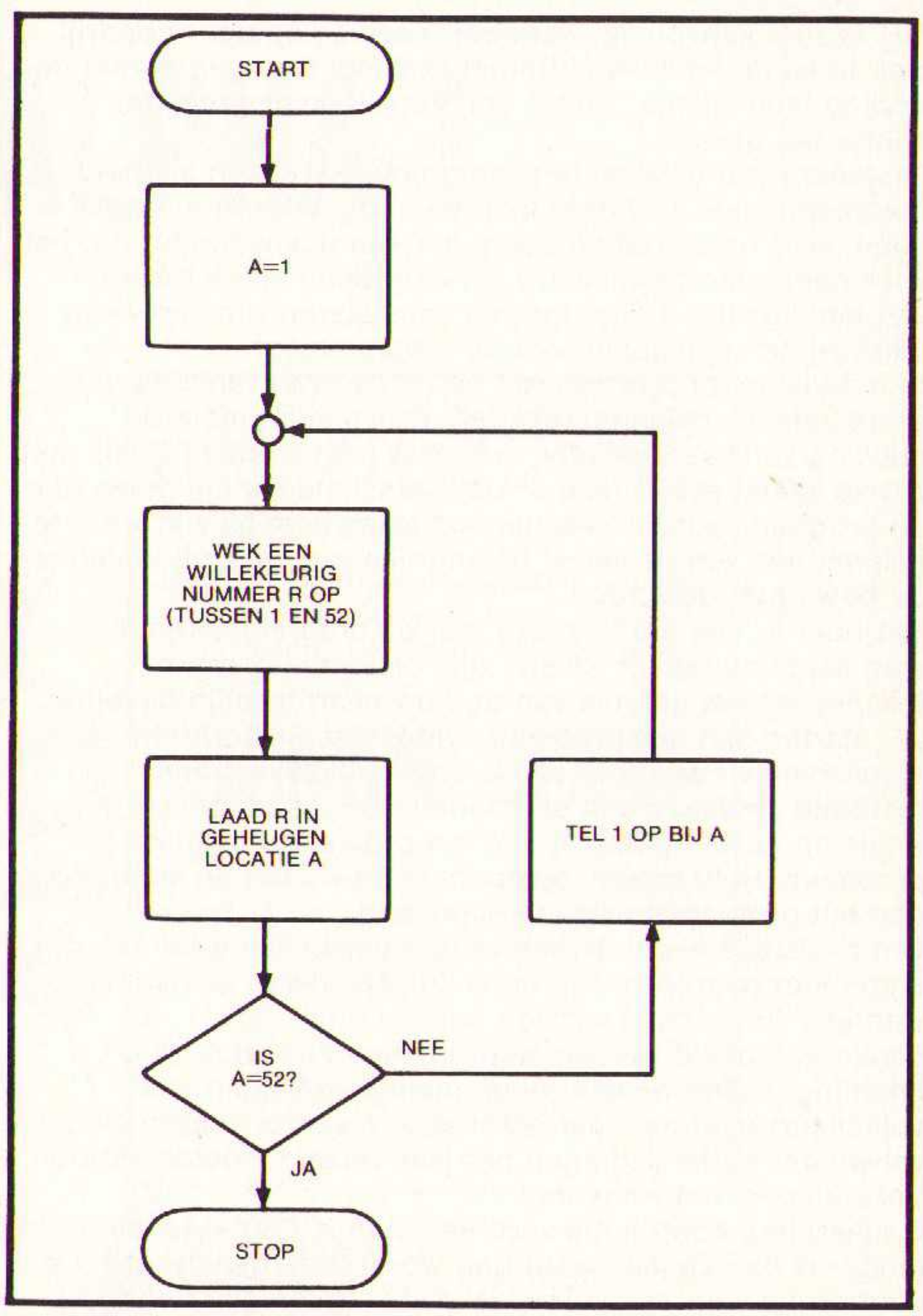


Fig. 3. Neem een kaart, elke kaart.....

locaties overblijven, zullen wij met het opwekken van de resterende nummers en de controle daarvan veel tijd verliezen. Als de computer gemaakt is om elk opgewekt nummer uit te printen, zoals het opgewekt werd, zouden wij ontdekken dat er een steeds grotere tijdsinterval optreedt tussen het opwekken en het uitlezen.
Deze problemen doen zich vaker voor wanneer een algorithme omgezet wordt, daar bij nader onderzoek enkele practische problemen te voorschijn zullen komen. Fig. 5 toont de flow chart van een algorithme dat genoemde problemen voorkomt.
Het start door de 1e kaart in locatie 1, de 2e in locatie 2, de 3e in locatie 3 enzovoorts te laden totdat alle 52 locaties geladen zijn wat betekent, dat het pak kaarten op volgorde in het geheugen geladen is.
Dan neemt het de eerste locatie en verwisselt de inhoud

hiervan met een andere willekeurig gekozen locatie. Vervolgens wordt de inhoud van 2 verwisseld met een 2e willekeurig gekozen locatie, de inhoud van 3 ondergaat het zelfde lot en zo wordt op deze manier de inhoud van alle 52 locaties verwisseld. U kunt een beetje sceptisch zijn of het pak kaarten op deze wijze geschud nu werkelijk willekeurig gerangschikt is. Experimenten hebben ons overtuigd dat dit werkelijk zo is. Zoals u kunt zien, is het niet noodzakelijk meer dan 52 willekeurige nummers op te wekken, omdat welk nummer ook wordt opgewekt wij er altijd zeker van zijn het te kunnen gebruiken.

Omzetten van beide flow charts in programma's en het laten lopen van deze programma's in een computer doet ons ontdekken, dat het laatste algorithme ongeveer 10 maal sneller loopt dan het eerste, zodat er veel computer tijd gespaard wordt. Bezien we de flow charts en de algorithmes, dan kunnen wij ontdekken, dat iedere operatie, welke een computer moet uitvoeren zeer zorgvuldig gepland en ingedeeld moet worden, willen wij tenminste een gunstig resultaat van ons programma verwachten.

Ofschoon de computer in staat is met extreem hoge snelheden te werken louter en alleen door electrische pulsen te manipuleren volgens een stel regels, waarmee de programmeur rekening heeft te houden, kunnen deze goed gemanipuleerd en geïnterpreteerd tot het gewenste resultaat leiden. Volgende maand zullen wij de hogere programmeer taal BASIC verder gaan behandelen, maar vergeet u de bovenstaande routines niet, want wanneer wij BASIC onder de knie hebben, zullen wij hiernaar terug keren om te zien hoe zij 'geïmplementeerd' kunnen worden.

Fig. 4. De nieuwe routine.

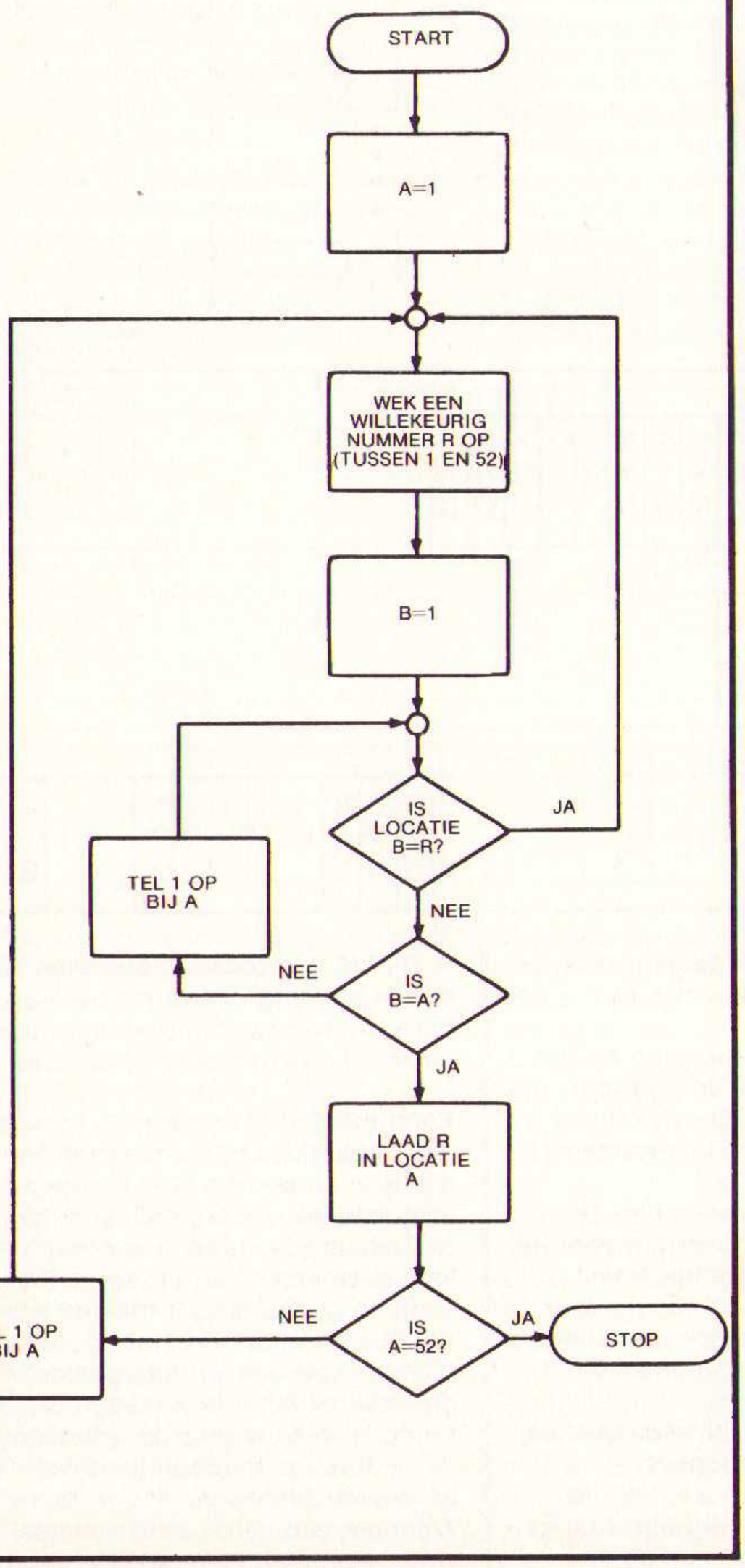
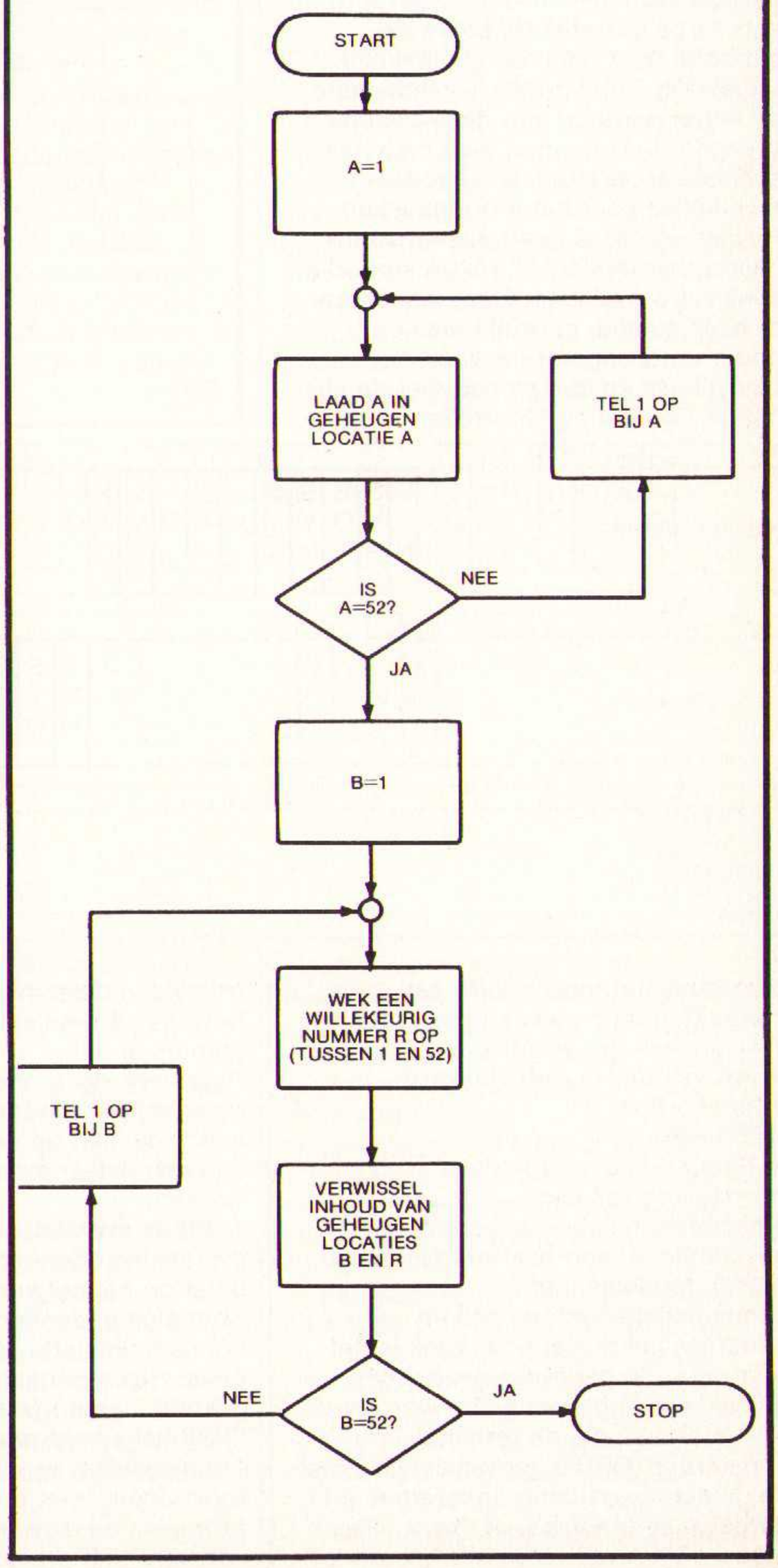


Fig. 5. De ETI shuffle?



DE TOEPASSING VAN APPARATUUR VOOR DE ANALYSE VAN DATA NETWERKEN

Bijdrage van Hewlett Packard

DATA NETWERKEN

Data communicatie netwerken zijn wenselijk, omdat de kostenfaktor gunstig ligt, de bewerkingen in pseudo-realtime worden uitgevoerd en een dergelijk netwerk, zodra de behoefte daar ontstaat gemakkelijk uitgebreid kan worden. De installatie en het onderhoud van deze systemen brengen de vraag met zich mee naar speciale apparatuur en speciale technieken voor het storingzoeken. Hewlett-Packard heeft als antwoord daarop het model HP 1640A serie data analyzer ontwikkeld. Deze wordt, op zichzelf staand, gebruikt als onderhoudsapparatuur voor fieldservice en kan samen met de HP 9825A Computing Controller

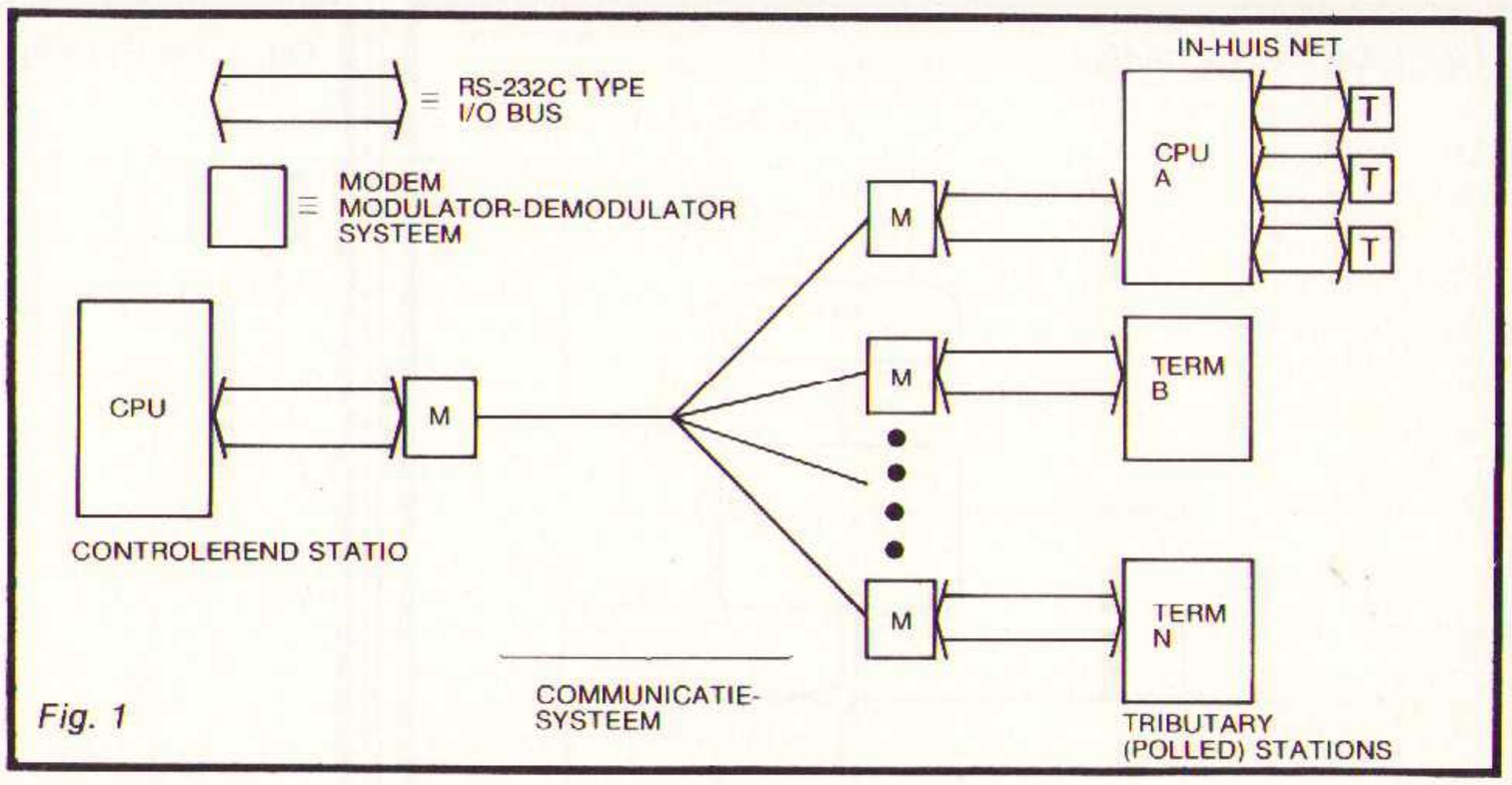


Fig. 1

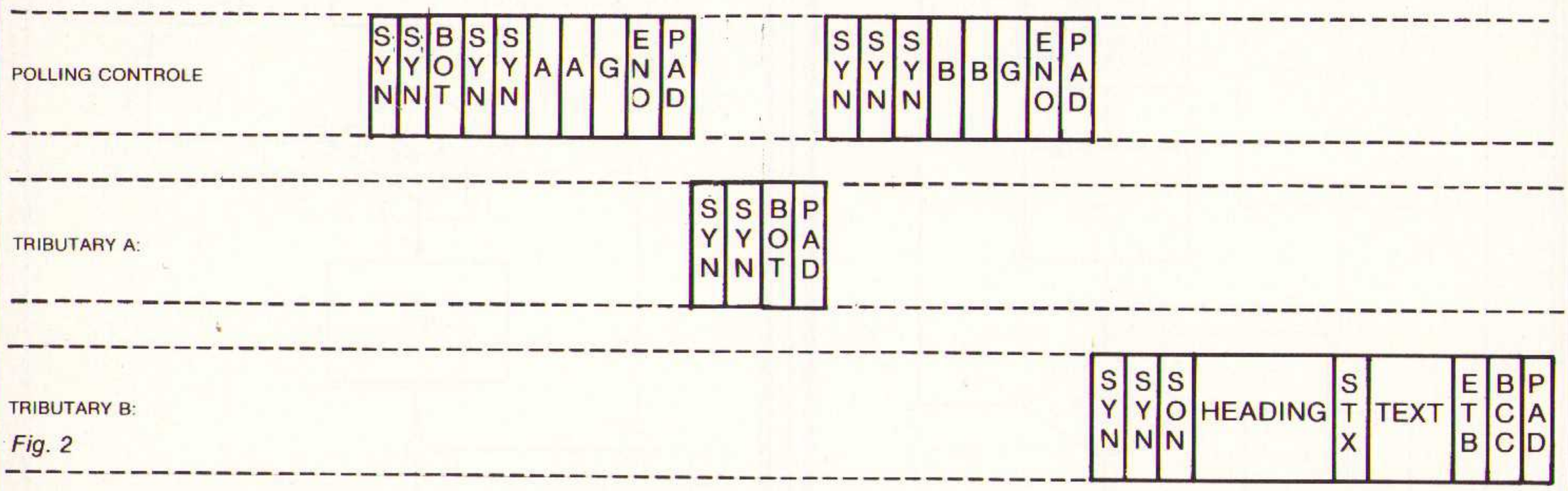


Fig. 2

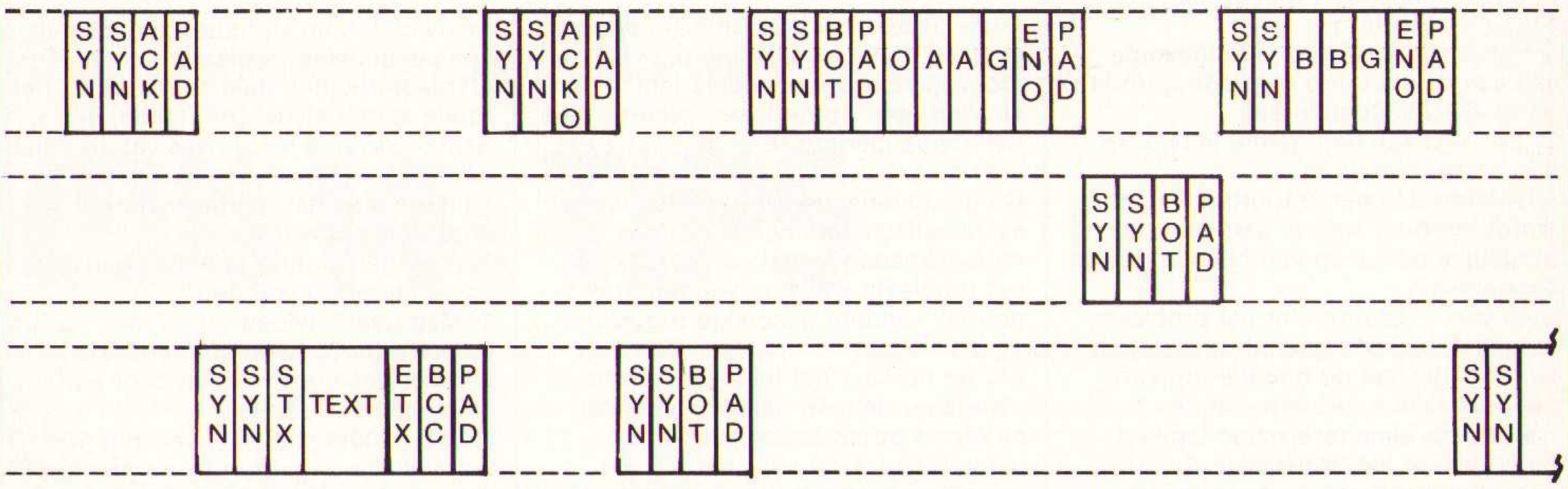
(Rekenbesturingseenheid) een centraal funktie-bewakingssysteem vormen, waarbij gebruik gemaakt wordt van de Hewlett-Packard Interface Bus (IEEE 488).
In figuur 1 is een algemene voorstelling van een datacommunicatie-netwerk gegeven, bestaande uit een besturingseenheid (CPU), modems, het communicatiemedium zelf en ondergeschikte stations. Vaak is het punt waar de gegevensstroom het gemakkelijkst bekeken kan worden de V24 interface, die de terminal-apparatuur (CPU's, terminals e.d.) met de datacommunicatie-apparatuur (in dit geval de modems) verbindt. Het model 1640A van Hewlett-Packard is in staat in deze interface gegevens te bewaken en indien gewenst, te stimuleren.
Algemeen gesproken bestaan er drie gelegenheden waarbij een beroep wordt gedaan op een specialist om aan een datacommunicatiesysteem te werken.

1. **Bij de installatie** - verschillende systeemkomponenten worden voor het eerst op het netwerk aangesloten. Sommige gedeelten van het netwerk kunnen simulatie vereisen en in ieder geval zullen bepaalde diagnoses gesteld moeten worden.
2. **Bij het symptomatische foutzoeken** - een systeem of komponent funktioneert niet goed, waarbij het probleem bij de hardware en/of bij de software (het protocol) kan liggen.
3. **Bij het voortdurend bewaken van de goede werking** - geverifieerd wordt dat het systeem werkt met de normale snelheid van gegevensdoorvoer.

Eerst moeten we begrijpen hoe het in een netwerk normaal toegaat. Het besturende station (CPU) vraagt in volgorde elk ondergeschikt station (terminals of een andere CPU) af om vast te stellen of er gegevens tussen stations overgebracht moeten worden. Als een terminal met het hoofdstation (CPU) gegevens wil uitwisselen, moet de terminal eerst afgevraagd worden; op deze wijze wordt het probleem van de onderlinge mededinging van terminals vermeden.
Wanneer een verbinding eenmaal tot stand gekomen is, maakt de opbouw

van het antwoord van de terminal aan de CPU duidelijk wat er gewenst wordt. Het meest voorkomende protocol is waarschijnlijk dat van IBM BiSync[2] (zie figuur 2).
Men gebruikt de term 'Symptomatisch storingzoeken' omdat bij storing in een netwerk vaak alleen het symptoom bekend is: de CPU geeft aan een bepaalde terminal voortdurend een negatief bevestigingsteken; een andere terminal geeft geen antwoord op het afvraagbericht van de CPU; de CPU schakelt bij voortduring af, e.d.
Daarbij komt dan dat elk symptoom door verschillende oorzaken teweeggebracht kan worden.
Het behoort tot de taak van de storingzoeker, om het juiste komponent te vinden dat het symptoom veroorzaakt en om dan zijn maatregelen te nemen. Hij kan tot herstelling overgaan of hij kan volstaan met de verantwoordelijke leverancier in kennis te stellen. Dit staat in de literatuur van de laatste jaren bekend als 'fingerpointing' (de vinger op de zieke plek leggen).

De filosofie van Hewlett-Packard voor het symptomatisch storingzoeken kan aldus samengevat worden:
1. Het probleem moet als dit enigszins mogelijk is geïdentificeerd worden door toepassing van passieve, niet in



het datanet ingrijpende, diagnostische apparatuur. De praktijk geeft aanwijzingen dat zo'n 90% van de problemen in een datanetwerk op deze wijze geïdentificeerd en gelokaliseerd kan worden. De testapparatuur moet daarom in zijn passieve modus voor analyse gebruikt kunnen worden. De apparatuur moet ook over mogelijkheden voor simulatie beschikken, maar deze zouden slechts als laatste hulpmiddel mogen dienen.
2. Omdat de tijd dat de computer uitgevallen is zo kostbaar is, moet het probleem vlug gelokaliseerd kunnen worden. Daarom is een instrument dat volledig vóórgeprogrammeerd is en toch over veelzijdige meetmogelijkheden beschikt het meest ideaal.
3. Omdat het storingzoeken vaak buiten de centrale computerruimte plaatsvindt, moet de testapparatuur aan de kwalificaties 'draagbaar', 'robuust' en 'lichtgewicht' voldoen.

Een centraal punt in de filosofie van HP voor de analyse van computernetwerken is dat de testapparatuur in staat moet zijn in een netwerk vaak voorkomende problemen elektronisch te identificeren. Onderzoek geeft aan dat de meest voorkomende netwerkproblemen in één van deze drie algemene categorieën vallen:
— fouten in de software of protocol
— fouten in de gegevens (meestal terug te voeren op het transmissiemedium).
— fouten in de interface (meestal tijdsproblemen in de signaaluitwisseling bij de communicatie interface, bijvoorbeeld RS 232C of V24). De 1640A kan op drie verschillende interne triggersignalen en op een extern triggersignaal data vasthouden om vaak voorkomende netwerkproblemen te identificeren en te lokaliseren:
1. Triggeren op een bepaalde reeks tekens om fouten in het protocol (fouten in de software) op te sporen;
2. triggeren op fouten om storingen in de data (pariteitsfouten of fouten in de (extra) CRC (Cyclische Redundantie Controle) te zoeken;
3. triggeren na een zeker tijdsinterval om tijdsovertredingen in de interface, afschakelen van het syteem e.d. te identificeren;
4. uitwendig triggeren op stuurdraden van de interface, op een vlag voor het stoppen van de computer e.d. vergroten deze triggermogelijkheden.

Hiernavolgend wordt een voorbeeld gegeven van de wijze waarop de filosofie van HP geconcretiseerd wordt: nadat het symptoom herkend is, maakt de storingzoeker een lijst van mogelijke oorzaken voor het symptoom. Als het symptoom gemakkelijk te reproduceren is, neemt hij aan dat het probleem het eerste van de lijst is.
Hij zet de daarbij behorende triggerinstelling op en dwingt het systeem weer in de fout. Als zijn veronderstelling juist is, zullen bij het triggeren de gegevens onmiddellijk vóór en/of ná het optreden van de fout vastgelegd worden. De storingzoeker kan de gegevens analyseren en het defecte onderdeel in het netwerk lokaliseren, door visuele inspectie, door een kringlooptest, of, als laatste hulpmiddel, door simulatie. Daarna kunnen maatregelen genomen worden.
Als er niet getriggerd wordt, is de veronderstelling onjuist en wordt naar de tweede mogelijke oorzaak gezocht, weer door een passende triggerinstelling op te zetten en het systeem in de fout te dwingen. Deze procedure wordt voortgezet totdat de oorzaak wordt gevonden.
Als het symptoom niet gemakkelijk te reproduceren is, kunnen de gegevens en de condities van het modemprotocol rond het punt waarop de fout optreedt opgenomen worden.

Deze opname kan dan op de boven beschreven wijze los van het datacommunicatienetwerk geanalyseerd worden. Het blijkt trouwens uit de praktijk dat de meeste problemen door visuele inspectie geïdentificeerd kunnen worden. Om het probleem echter bij een bepaald onderdeel van het netwerk te lokaliseren moet vaak langs elektronische weg op de hiervoor besproken wijze een diagnose gesteld worden. Tenslotte volgt hier een voorbeeld om de toepassing van het voorgaande werkschema te verduidelijken:
Neem aan dat de CPU af en toe afschakelt en een alarm geeft wanneer een bepaalde terminal afgevraagd wordt. (Noem deze terminal, terminal A).
1. Het alarmsignaal kan dienst doen als triggersignaal om het opnemen van de data door de testapparatuur (de 1640A en mogelijkerwijs een externe magnetische recorder) stop te zetten. Een visuele inspectie van de gegevens brengt het probleem terug tot de verbinding CPU-terminal A.
2. Een lijst van mogelijke oorzaken

wordt opgesteld:
a) De CPU kan een verkeerd protocol verstuurd hebben.
b) De protocolvoorschriften bij de V24 interface kunnen geschonden zijn:
1. De tijd tussen de signalen RTS (Ready To Send = klaar om te zenden) en CTS (Clear To Send = vrij om te zenden) is buitensporig kort.
2. De CPU heeft niet op het CTS signaal gewacht voor het versturen van het afvraagbericht. In beide gevallen zou de ontvangzijde de eerste paar tekens van het afvraagbericht gemist hebben en daarom niet tot antwoorden in staat zijn.
c) Het afvraagbericht zou correct in het transmissiekanaal ingevoerd kunnen zijn, maar tengevolge van een defect in de verbinding verminkt kunnen zijn bij het bereiken van de ontvangzijde.
d) De terminal kan defekt zijn:
1. Een geldig afvraagbericht werd niet herkend.
2. Er werd een verminkt antwoord gegeven.
e) Het correcte antwoord is nooit op de juiste wijze in het terugkanaal ingevoerd:
1. De tijd tussen de signalen RTS en CTS aan de ontvangzijde kan buitensporig kort geweest zijn.
2. De terminal heeft niet op een CTS-signaal gewacht.
f) Het juiste antwoord is tengevolge van een defect in de verbinding nooit bij de CPU aangekomen.
g) De CPU kan een geldig antwoord niet herkend hebben.
Ofschoon dit geen uitputtende lijst is, wordt hierdoor wel de aard van de mogelijke oorzaken van het symptoom aangegeven.
3. Er van uitgaande dat het probleem aan de CPU-zijde geanalyseerd moet worden, bestaat de benadering van het probleem in principe uit een proces van elimineren. Een logisch beginpunt is het opnemen van gegevens rond het punt waarop de fout optreedt. Een geschikt triggersignaal wordt gevormd door de externe vlag of het alarm voor het stoppen, of door de afloop van een zeker tijdsinterval, waarbij gebruik gemaakt wordt van de afschakeltijdspecificatie. Een visuele inspectie van de data kan dan de mogelijkheden a en g elimineren.
Mogelijkheid b-1 kan onderzocht worden door triggeren op de conditie RTS - CTS (als het tijdsinterval tussen RTS en CTS kleiner is dan de gespecificeerde normale waarde T).
Mogelijkheid b-2 kan op dezelfde manier onderzocht worden, waarbij RTS - TX (het tijdsinterval tussen RTS en de start van de transmissie) in aanmerking genomen wordt. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat het transmissiecircuit tussen de transmissies aan een opvulteken wordt gelegd. Wanneer bij het eerstvolgende alarm niet getriggerd wordt, vervallen de mogelijkheden b-1 en b-2.

De mogelijkheden c en f kunnen onderzocht worden door het uitvoeren van kringlooptests, waarbij op fouten getriggerd wordt. De mogelijkheden d en e zijn aan de CPU zijde moeilijk vast te stellen en hiervoor kan een test aan de ontvangzijde nodig zijn.

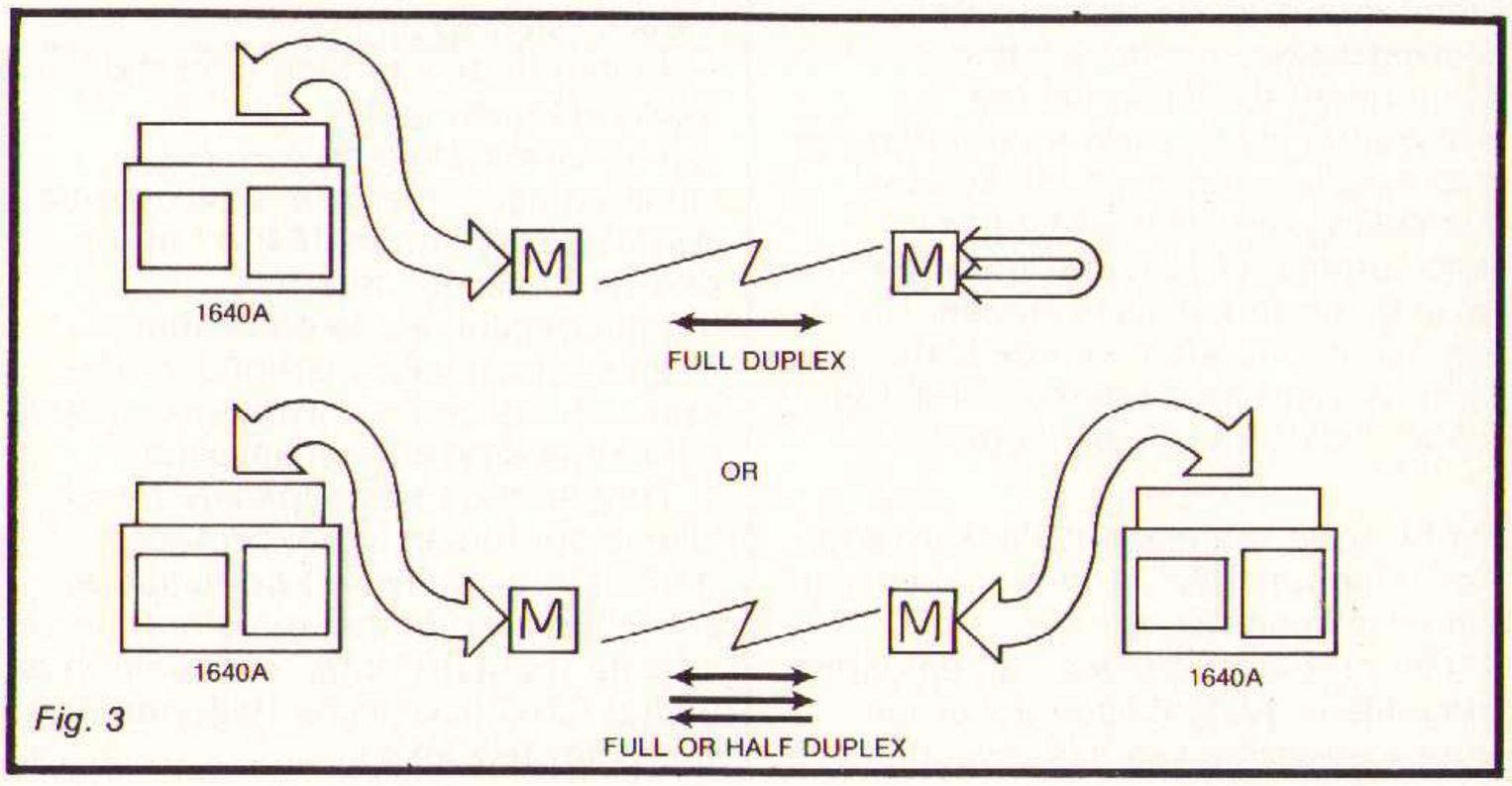


Fig. 3

Mogelijkheid e komt echter in principe overeen met mogelijkheid b; mogelijkheid d kan onderzocht worden door op de tekenvolgorde van het afvraagbericht te triggeren en het antwoord visueel te analyseren.
De grondgedachte bestaat dus uit het systematisch elimineren van alle mogelijkheden totdat de oorzaak van het probleem wordt gevonden door gebruik van een geschikte triggertest of visuele test.
Als we nu naar het installatieprobleem overgaan, zien we dat we niet alleen moeten kunnen beschikken over iedere functie die voor het symptomatische storingzoeken nodig is, maar dat ook de zeer vergaande simulering van systeemkomponenten mogelijk moet zijn. Neem als voorbeeld dat we de CPU-software voor het afvragen van de ondergeschikte stations willen uittesten; daarvoor hebben we apparatuur nodig die op effektieve wijze een geheel netwerk kan simuleren.
Op gelijke wijze zouden we de response van een terminal op aanvraagberichten kunnen testen, zonder een funktionerend netwerk nodig te hebben. Eerst zouden we voor een gedeelte van de verbinding een meting van de 'block error rate' (blokfoutverhouding) willen uitvoeren met gebruik van real data (werkelijke gegevens). Dit kan gebeuren door CRC (Cyclische Redundantie Controle) te versturen bij gegevens, die we in een kringlooptest of een eind-tot-eind-test simuleren, zoals aangegeven in figuur 3.

Tenslotte vormt het bewaken van de werking de grootste uitdaging, al kan dit het meest belangrijke aspect van het netwerkonderhoud zijn. Denk u een apparaat in dat, aangesloten op de V24 interface bij de terminals, 'op kan passen' zonder deze te beïnvloeden en statistische gegevens kan verzamelen, zoals het aantal afvraagberichten naar terminal 'B', het totale aantal afvraagberichten, het aantal correcte responses van terminal 'B', het aantal pariteitsfouten, het aantal malen dat ten onrechte afgeschakeld wordt e.d.
Een dergelijk apparaat moet aan de volgende eisen voldoen:
1. Mag geen invloed uitoefenen op het systeem (hoog/ohmige monitor).
2. Moet gestuurd worden door een 'intelligente' machine,
a. die in staat is tot conversatie met betrekkelijk ongetraind personeel op een op afstand gelegen plaats, en/of
b. die vanuit een centraal punt bestuurd wordt.
3. Moet gegevens kunnen opnemen, bewerken en afdrukken.
4. Moet relatief laag in prijs zijn, omdat een dergelijk apparaat op ieder cruciaal knooppunt van het netwerk moet kunnen worden geplaatst.
5. Moet met analoge meetinstrumenten gecombineerd kunnen worden (bijvoorbeeld Telephone Line Analyzer).
6. Moet uitgebreid kunnen worden met I/O-apparatuur, massageheugens e.d. (schijf, printer, front-end tape recorder).

In figuur 4 ziet u een testsysteem, opgebouwd uit een Model 1640A Serie Data Analyzer, een 9825A Computing

Controller (rekenbesturingseenheid) en 59403A Common Carrier Interfaces (interfaces voor gemeenschappelijke draaggolf). (Vervang in deze figuur de TIMS 4943/4A in 3771A).

Wanneer het hele gebied van onderhoud en installatie in beschouwing wordt genomen, komt er misschien één instrument in aanmerking, dat deze problemen op kan lossen. Dit instrument bezit de volgende eigenschappen:

1. Eenvoudig te gebruiken: vóórgeprogrammeerd (met bij elkaar behorende funkties) en gemakkelijke tekstinvoer (kopieer- en correctiemogelijkheden).
2. Aan te passen aan de 'semi-standaard'-eisen van V24
3. Goedkoop
4. Draagbaar
5. Mogelijkheid voor CRC en SDLC[3] (Synchronous Data Link Control = synchrone besturing van de dataverbinding).
6. 'Ingeblikte' testopzetten.
7. Gemakkelijke simulatiemogelijkheden.
8. Uitgebreide triggermogelijkheden
9. Uit te breiden volgens de vereisten voor gecentraliseerde beproeving. ●

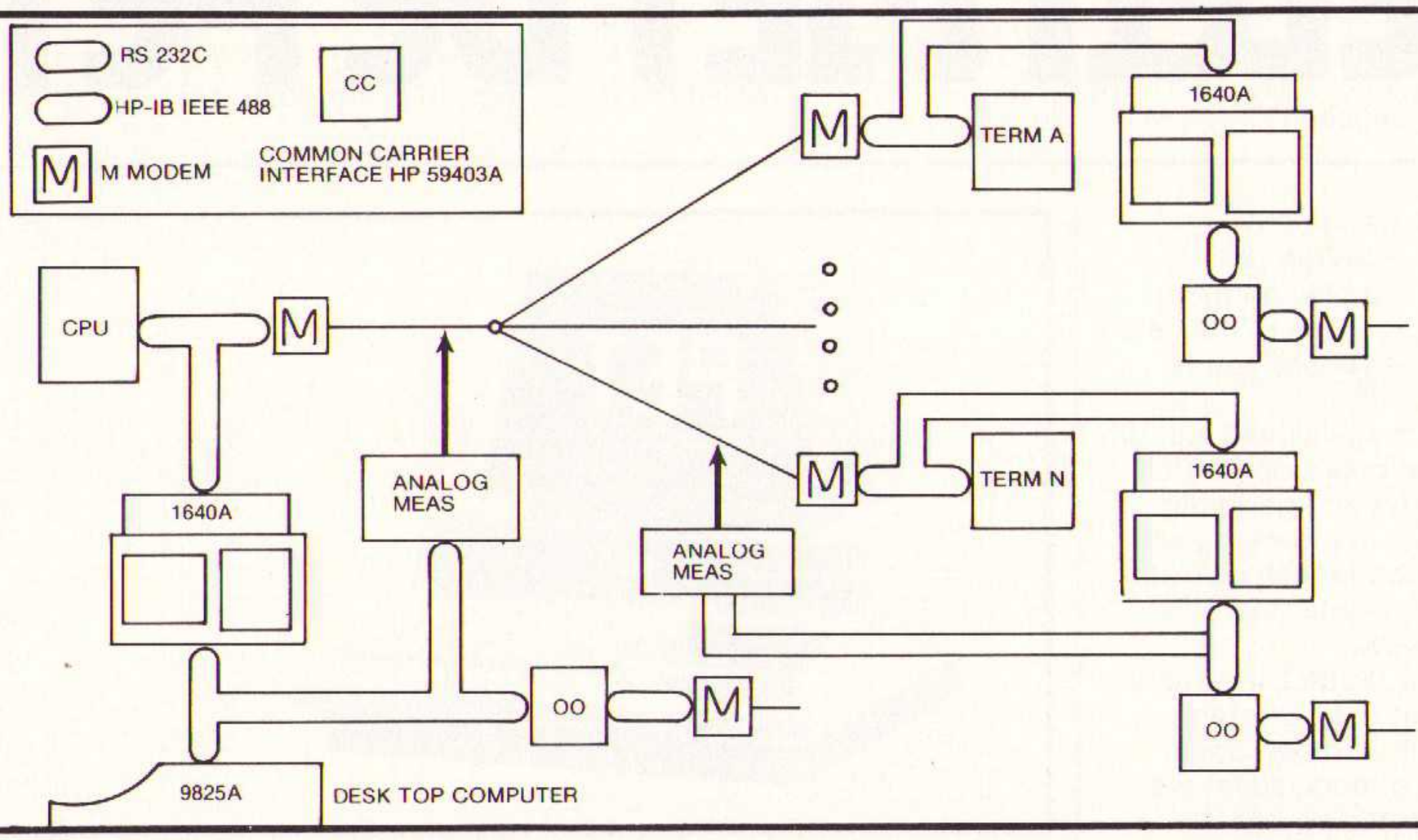


Fig. 4

ENKELE OPMERKINGEN EN AANBEVELINGEN VOOR DE BOUW VAN DE MK 14

MK 14: TIPS

Voor u met de bouw van deze mini micro computer gaat starten worden u de navolgende aanbevelingen dringend aangeraden.

1. Lees de tekst van het boekje en in het bijzonder deel 1 **goed door.**
2. Schenk goede aandacht aan dat deel waar over CMOS IC's wordt gesproken en handel daar dan ook naar!
3. Plaats alle IC's in IC-voetjes, liefst met goud contacten; deze kosten meer, doch contact is dan altijd verzekerd.
4. Controleer, liefst met vergrootglas, naar z.g. doorlopers, slechte contacten, vergeten soldeerverbindingen en dergelijke.
5. Gebruik een goede soldeerbout met spitse punt van **hooguit** 15-25 Watt. Zorg voor een nat sponsje waarmee de punt regelmatig kan worden schoon gemaakt. Voeg niet meer soldeer toe, dan strikt noodzakelijk is voor het maken van **een goede verbinding.**
6. **Nooit doen:** printgaten ruimen of uitboren, werking wordt dan grondig vernield. Verwarm met de bout de te solderen punten goed, maar nooit **te lang,** uw reset schakelaar kan daar beslist niet tegen.
7. Plaats de IC's niet eerder dan **nadat** u de volgende test hebt uitgevoerd. Neem in de + leiding van de voeding een weerstand op van een ½ ohm - 1 watt.

Plaats over deze weerstand een universeel meter in het 0,5 Volts bereik. Schakel nu de voeding in. De meter mag niet of nauwelijks uitslaan. **Uitslag betekent stroom verbruik.** Schakel in dit geval de voeding weer uit en onderzoek, waar dit stroom verbruik door veroorzaakt kan worden. Nadat de ELCO's praktisch spanningsloos zijn gemaakt worden de IC's geplaatst.
Let goed op de juiste plaats en vooral of het IC met de inkeping in de juiste positie is geplaatst. Wanneer alle IC's zijn geplaatst, meet dan over de weerstand van ½ ohm het stroomverbruik na inschakeling. Met de wet van Ohm is dit snel te berekenen: I = V/R. De meter mag **niet** meer aangeven dan **400 mA** of **op de meter 0,4 volt.** Als nu de streepjes op het display verschijnen, dan is de micro computer MK-14 in orde.
Laten deze het afweten of verschijnt er willekeurig op het display een cijfer, letter of iets in die geest, dan mankeert er iets aan de timing, ROM's of microprocessor. Indien het Keyboard te gevoelig lijkt, b.v. als de adressen en data verder lijken te verspringen dan gewenst, plaats dan een Elco van 2200 μF 16 V op de locatie C2.
Met deze algemene tips hoopt ETI, dat u veel plezier beleeft aan de constructie van uw MK 14 en vooral ook aan het gebruik ervan. ●

NADAT HET NIEUWE ER AF IS EN EEN IDEE VAN DE GEWELDIGE MOGELIJKHEDEN VAN DE PET-2001 COMPUTER IS VERKREGEN, KOMEN OOK DE VRAGEN. ENKELE VAN DIE VRAGEN ZIJN MET GERINGE HULPMIDDELEN TE BEANTWOORDEN EN DAT IS MISSCHIEN OOK VOOR ANDEREN INTERESSANT.

SPELEN MET DE PET

door J. Leyten - Leusden

Eerst iets over het Key-board.
Het keyboard is wat betreft de mogelijkheden buitengewoon mooi. Maar het is ook duidelijk aan de kleine kant en een 'echt' keyboard zou te prefereren zijn.
Nu zal er wel een mogelijkheid zijn om een 'Full ASCII' keyboard op de PET aan te sluiten, en dat zou geweldig zijn als men aan tekstverwerking wil gaan doen. Maar dan is toch ook een 'Disc' nodig en een printer met schrijfmachine letters.
De binnenkort voor de PET leverbare printer heeft een uit 8 x 8 punten opgebouwde matrix letter en dat is voor brieven niet zo mooi, zodat we zullen moeten wachten op een schrijfmachine-achtige terminal die op de PET aangesloten kan worden. Dan is ook het probleem van het keyboard opgelost en kan over werkelijke tekstverwerking worden nagedacht.
Voorlopig zullen we dus met een andere oplossing voor het keyboard genoegen moeten nemen en dat kan ook al een hele verbetering zijn.
De oplossing die ik daarvoor gevonden heb vraagt geen extra voeding of electronische onderdelen en geeft alle mogelijkheden van het standaard PET-keyboard.
Het keyboard van de PET blijkt n.l. te bestaan uit simpele maak-contacten en de decodering geschiedt door de interface op het 'main-logic-board'.
We kunnen dus door een toetsenbord samen te stellen met toetsen met een maak-contact en door deze parallel aan het PET toetsenbord aan te sluiten een eigen keyboard samenstellen met grotere toetsen.
Daarbij blijft ook het toetsenbord van de PET gewoon in bedrijf en kan naar willekeur een teken op het eigen toetsenbord van de PET of op het parallel toetsenbord worden aangeslagen.
Het parallel toetsenbord wordt aangesloten op de plug 'J5' op het 'Main-Board'. De z.g. 'Key-board-connector'.
De wijze waarop dit moet gebeuren is erg simpel. Bij de 'Keyboard-connector' is de nummering van de contact pennen aangegeven. De nummering loopt van A tot en met H en van 1 tot en met 10. Het maak-contact van een toets moet nu worden aangesloten tussen een pen met een letter en een pen met een cijfer.
Uit bijgaande tabel is af te lezen welke toets tussen welke contacten moet worden aangesloten. Als voorbeeld: De letter 'A' wordt gevormd als een contact gesloten wordt tussen pin A en pin 5. De letter 'O' ontstaat door sluiten van een contact tussen de pin E en 3.

In totaal zijn dus slechts 18 draden nodig om een geheel parallel keyboard aan te sluiten en men heeft ook nog de vrijheid om op het parallel keyboard een teken meerdere malen op te nemen, zoals gedaan is op het keyboard van de foto.

Nu we toch over het keyboard van de PET spreken, is een waarschuwing op zijn plaats. Het blijkt n.l. dat de tekens op het PET keyboard niet al te slijtvast zijn. Het verdient daarom aanbeveling om de toetsen met blanke lak af te lakken, omdat anders na enige tijd alle opschriften verdwenen zijn.
Een ander probleempje doet zich voor als men graag hoofdletters en kleine letters wil gebruiken. Voor de kleine letters moet men dan de 'Shift-key' indrukken in tegenstelling met een gewone schrijfmachine, waar men bij het indrukken van de 'Shift' juist de hoofdletters krijgt. Om op de PET hoofdletters en kleine letters te krijgen, moet, in tegenstelling tot wat eerder in ETI heeft gestaan, de volgende instructie worden uitgevoerd: POKE 59468,14. Men krijgt dan ook de beschikking over enkele andere grafische tekens, maar dat is zelf wel uit te vinden. Er zijn meerdere mogelijke opdrachten waarop de PET kleine letters geeft, maar die kunnen in bepaalde programma's moeilijkheden geven, zodat het beter is bovengenoemde opdracht aan te houden. Om weer de grafische tekens terug te krijgen moet men de opdracht POKE 59468,14 geven of de PET uit- en weer inschakelen.

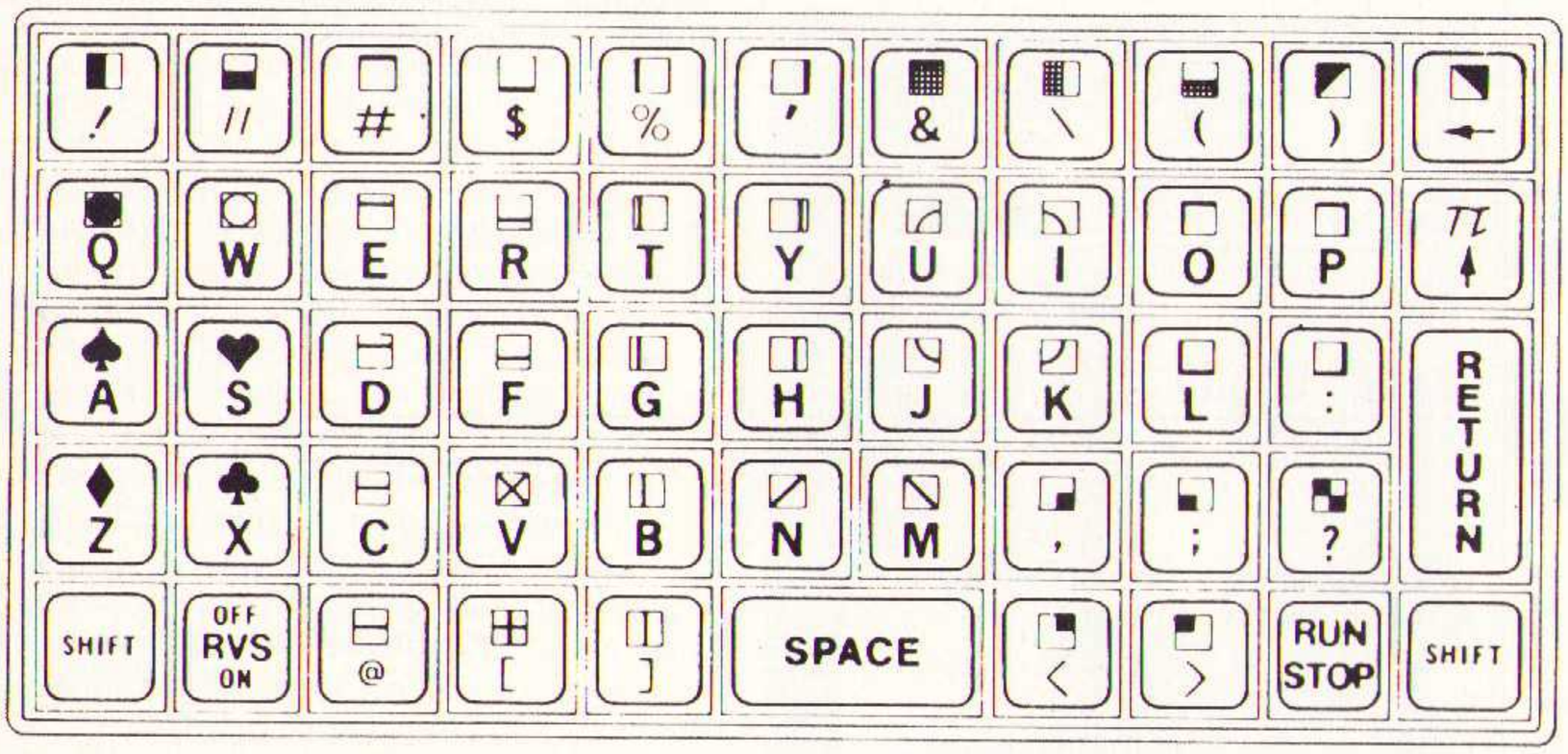
Om op het parallel keyboard de kleine letters beschikbaar te hebben zonder daarvoor de shift-key ingedrukt te houden, is het plezierig als dat extra keyboard voorzien is van een 'Shift-Lock-key'. Door in de bedrading van deze toets dan een verbreek contact op te nemen zoals in bijgaand schema, kan dit verbreek-contact dan dezelfde functie vervullen als de shift-key van een gewone schrijfmachine, en is bij ingeschakelde shift-lock altijd de kleine letter aanwezig en bij indrukken van het verbreek-contact de hoofdletter.

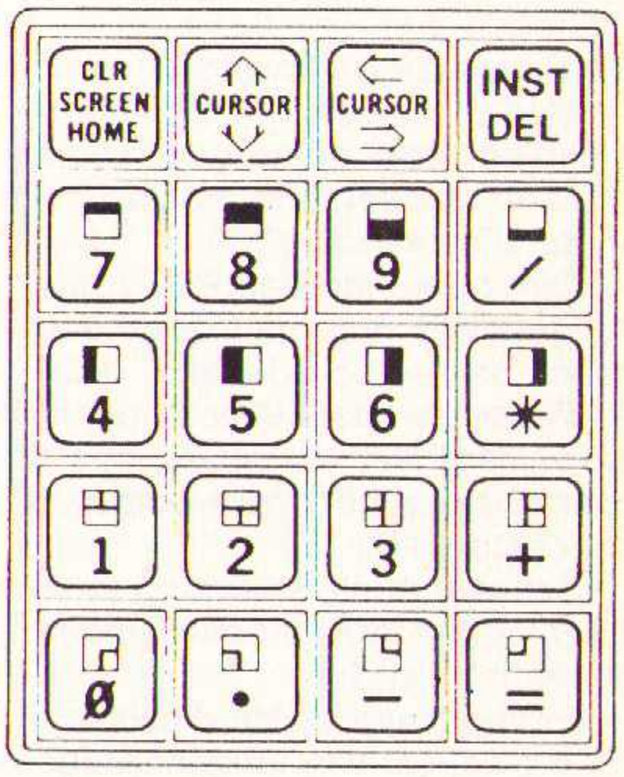
Een volgend punt betreft de 'extra cassette recorder'. Het blijkt dat in de

AANSLUITSCHEMA PARALLEL-KEYBOARD;

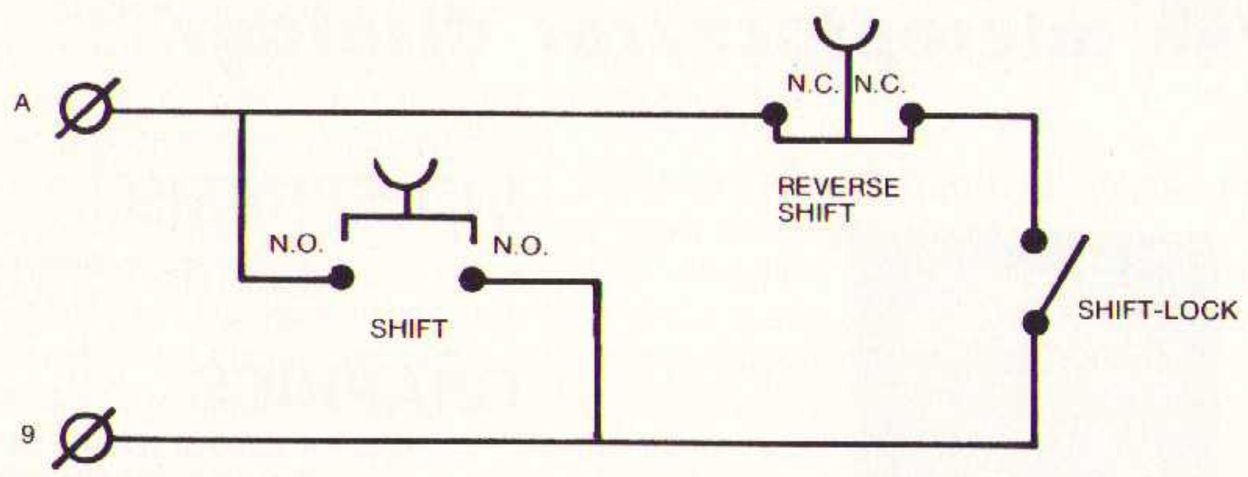
A	B	C	D	E	F	G	H
1 !	1 #	1 %	1 &	1 (	1 ←	1 CLR-Home	1 CRSR→
2 "	2 $	2 '	2 \	2)	2	2 CRSR↕	2 INST-DEL
3 Q	3 E	3 T	3 U	3 O	3 ↓ π	3 7	3 9
4 W	4 R	4 Y	4 I	4 P	4	4 8	4 /
5 A	5 D	5 G	5 J	5 L	5	5 4	5 6
6 S	6 F	6 H	6 K	6 :	6	6 5	6 ★
7 Z	7 C	7 B	7 M	7 ;	7 Return	7 1	7 3
8 X	8 V	8 N	8 ,	8 ?	8	8 2	8 +
9 Shift	9 @	9]	9	9 >	9 Shift	9 ∅	9 —
10 off-rev.	10 [	10 Space	10 <	10 RUN-Stop	10	10	10 =

D-9 en F-2, 4, 5, 6, 8, 10 zijn niet aangesloten.





Schema voor het verkrijgen van de omgekeerde werking van de 'Shift-key'.



PET de 'data' op een bijzondere wijze op de cassette worden weggeschreven.
Er wordt geen gebruik gemaakt van een hoog-frekwente bias zoals dat gebruikelijk is bij het schrijven van analoge signalen zoals spraak en muziek, maar er wordt een kleine gelijkstroom als bias gebruikt. Ook het wissen geschiedt niet door een hoogfrekwent wisselveld, zoals gebruikelijk, maar met behulp van een gelijkstroom door de wiskop.
Voor gewone analoge toepassingen zou de gevolgde methode teveel vervorming en ruis geven, maar voor data-registratie is deze methode eigenlijk wel beter. Dit houdt echter meteen wel in dat er van het simpelweg aansluiten van een gewone cassette-recorder op de uitgang van de PET geen sprake kan zijn.
Wel lukt het soms aardig om met een bandrecorder aangesloten op de extra cassette-recorder uitgang een band te vervaardigen die weer door de standaard ingebouwde recorder gelezen kan worden, maar het lezen van een band via de extra-bandrecorder uitgang gaat zonder meer niet, omdat een TTL-signaal aan de ingang van de PET verwacht wordt en geen analoog signaal. De ingebouwde recorder bevat een schakeling die het van de band komende signaal omzet in een blokvormig signaal dat varieert tussen 0V en 5V. We zullen dus wel gebruik moeten maken van de door Commodore op de markt gebrachte extra cassette-recorder. Het bezwaar van deze recorders is echter dat ze niet de mogelijkheid hebben ván versneld zoeken van 'data' en dat ze niet via het programma kunnen terugspoelen.
Wie zoekt eens uit hoe b.v. via de 'Usersport' een echte data-recorder die wel versneld data kan zoeken en die onder een programma vooruit en terug kan spoelen en omschakelen van lezen op schrijven, moet worden aangesloten. Er zal zeker een markt voor bestaan, gezien de traagheid waarmee de ingebouwde cassette-recorder werkt.
Voor het gebruik van de Usersport op de achterzijde van de PET is de handleiding duidelijk onvoldoende. Zelfs met de niet meer standaard bijgeleverde 'Users-Manual' is niet uit te vinden hoe men externe apparaten zoals een terminal of extra geheugen moet aansluiten. Het is te hopen dat Commodore snel een goede handleiding gaat verzorgen, zodat de mogelijkheden van de PET beter kunnen worden benut.

Voorlopig zijn we dan aangewezen op het ETI's grote PETBOEK en op datgene dat de gebruikers zelf uitvinden en wat dat betreft zijn

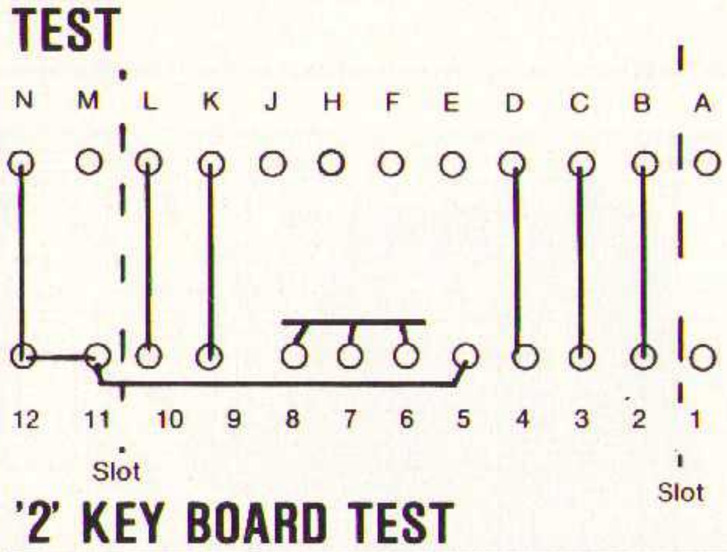
Computers PET 2001

publicaties dus erg welkom.
Ook kunnen we wel iets van de handel verwachten, die er toch alle belang bij heeft dat ook apparaten van andere merken op de PET kunnen worden aangesloten.
Zo is b.v. op heel simpele wijze de standaard ingebouwde testroutine, waarmee ook geadverteerd wordt, te gebruiken.
Door het vervaardigen van twee doorverbindingsstekers zoals in bijgaande tekening is aangegeven kan men de testroutine gebruiken.

De werkwijze is als volgt:
— Men plaatst steker '1' gemerkt 'Usersport test', bij uitgeschakelde PET, op de usersport op de achterzijde van de PET.
— Dan opent men de PET zoals aangegeven in de handleiding en neemt de key-board steker los.
— Plaats dan de steker '2' gemerkt 'Key-board test' op de key-board connector op het 'main-board'. (Dat is connector 'J2'.)
— Schakel nu de spanning in, en de 'LED' op het 'MAIN-board' moet gedoofd blijven.
— Er verschijnt op de display nu een wit blokje, dat van links naar rechts en van boven naar beneden het gehele scherm aftast.

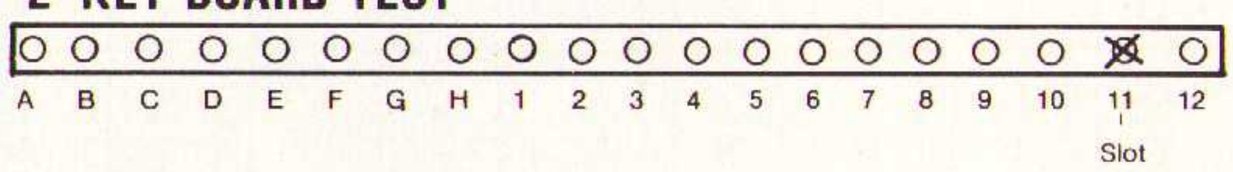
— Als het witte blokje rechts onder het scherm verlaat, dan wordt het scherm gevuld met een testpatroon, dat bedoeld is voor een visuele controle op de goede werking van de display.
— De rode controle LED op het 'Main-Logic-Board' gaat nu branden ten teken dat dit 'Main-Logic-Board' de test met goed gevolg heeft doorstaan.

1 USER-PORT TEST



Kaart connector met 12 posities en 24 contacten. Contactafstand 0,156". Kodering tussen 1 en 2 evenals tussen 10 en 11.

'2' KEY BOARD TEST

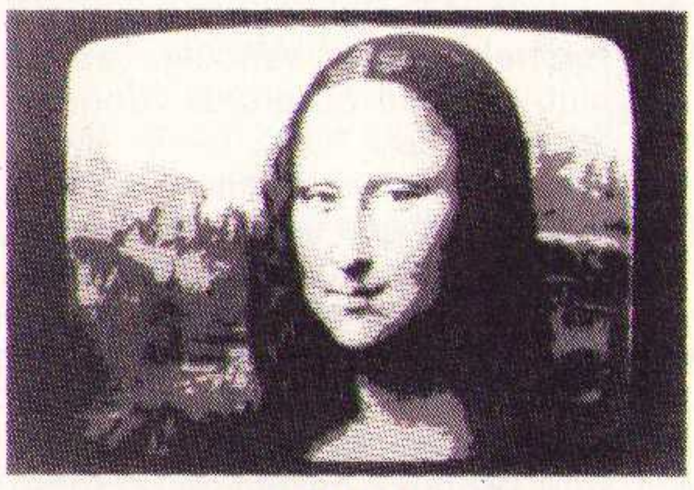


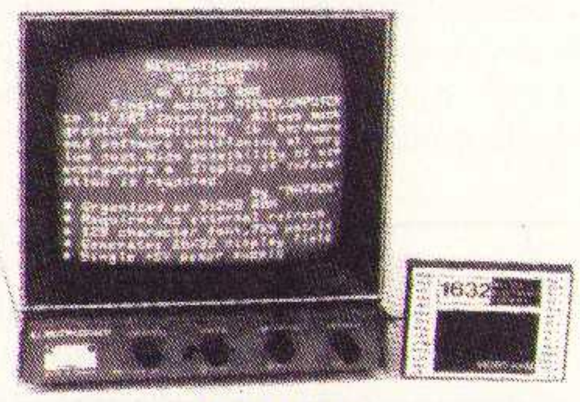
Doorverbonden moeten worden:

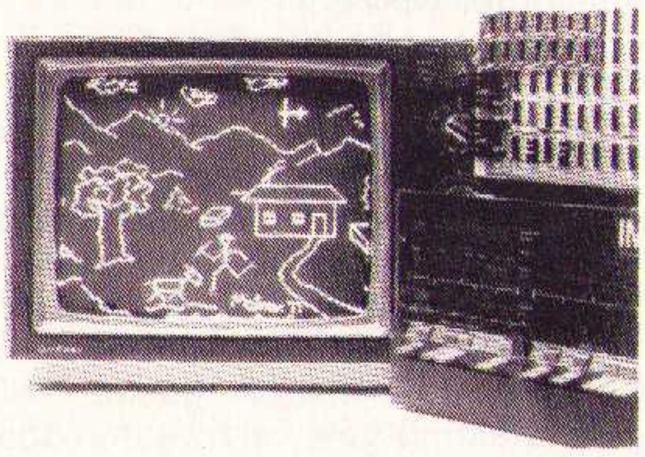
A met 1 en 9	E met 5
B met 2 en 10	F met 6
C met 3	G met 7
D met 4	H met 8

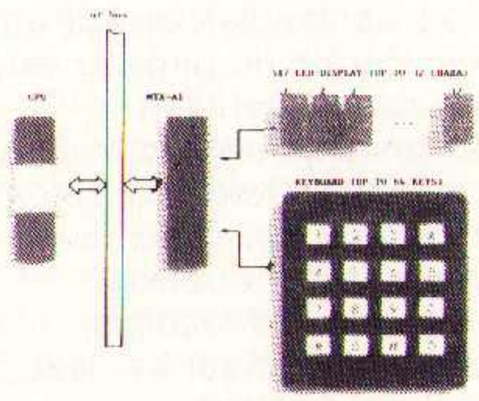
Connector met 20 contacten
Kodering op no. 11
Contact afstand 0,1"

matrox microprocessor displays


MTX-512


MTX-1632


ALT-256


ALPHA CHIP

VIDEO RAMS
A family of alphanumeric CRT controllers. Wide range of display formats.

GRAPHICS
A family of versatile CRT controllers. Resolutions from 256 x 256 to 512 x 512.

ALPHA CHIP
A family of single chip LED alphanumeric keyboard/display controllers.

Matrox offers you a highly diversified line of innovative display controllers. Our products have proven themselves in almost every imaginable application; from ground control displays for the Viking mission to Mars to hobby displays. You can choose from one of the most complete lines of micro minicomputer CRT and display controllers in the industry.

These state of art OEM devices come as complete off the shelf, ready to use sub-systems. (Single chips, modules, PCB's). They connect directly to any uP and can drive standard TV monitors. We offer many products which are plug-in compatible with industry standard buses including DEC LSI-11. Intel SBC-80, S100 bus and Prolog. Matrox also offers a unique custom design capability which ranges from complex single chip controllers to complete systems.

Famatra
IF YOU NEED A DISPLAY FOR YOUR uP, LET US KNOW. WE ARE READY TO HELP YOU.
P.O. Box 721, 4803 AS BREDA, Netherlands
Tel.: 076-133457 Telex 54521 fatra nl.

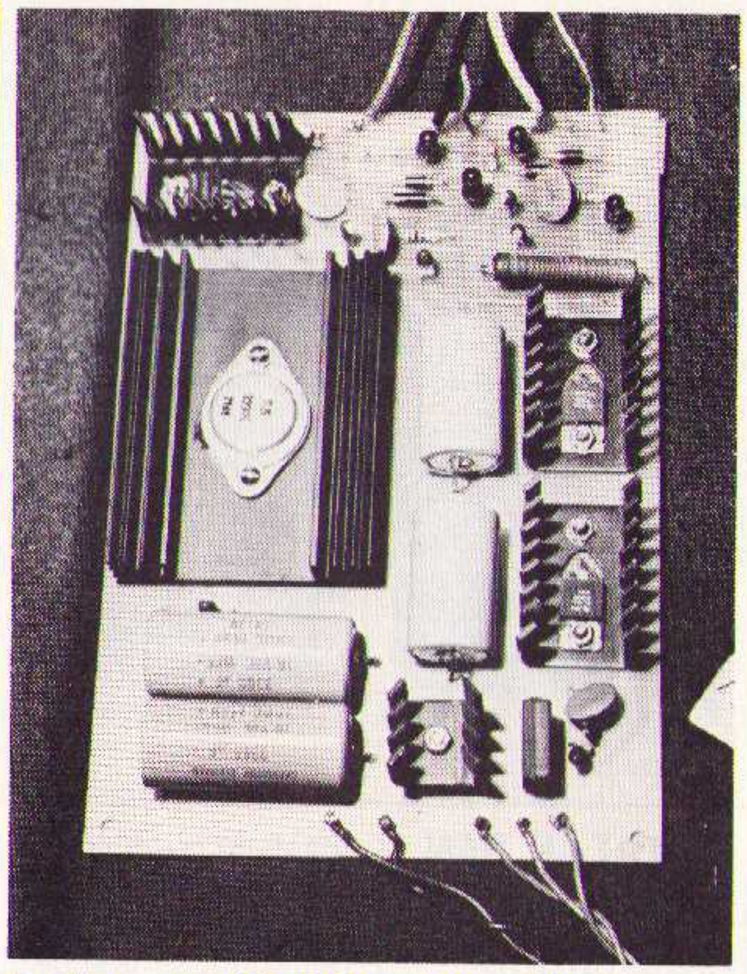
DEALERS:
- M.R.L. Electronics, Vrijheidslaan 18, 2625 RD DELFT. Nederland 015-569268
- Audiotronics, Kapellensteenweg 389 2180 KALMTHOUT, België 031-667561
- Manudax-Nederland B.V., Meerstr. 7/Pb. 25 5473 ZG HEESWIJK (NB) Tel 04139-1252

TOEPASSING EN GEBRUIK VAN DE NASCOM I

door J. Kannemans, Amersfoort

NASCOM 1

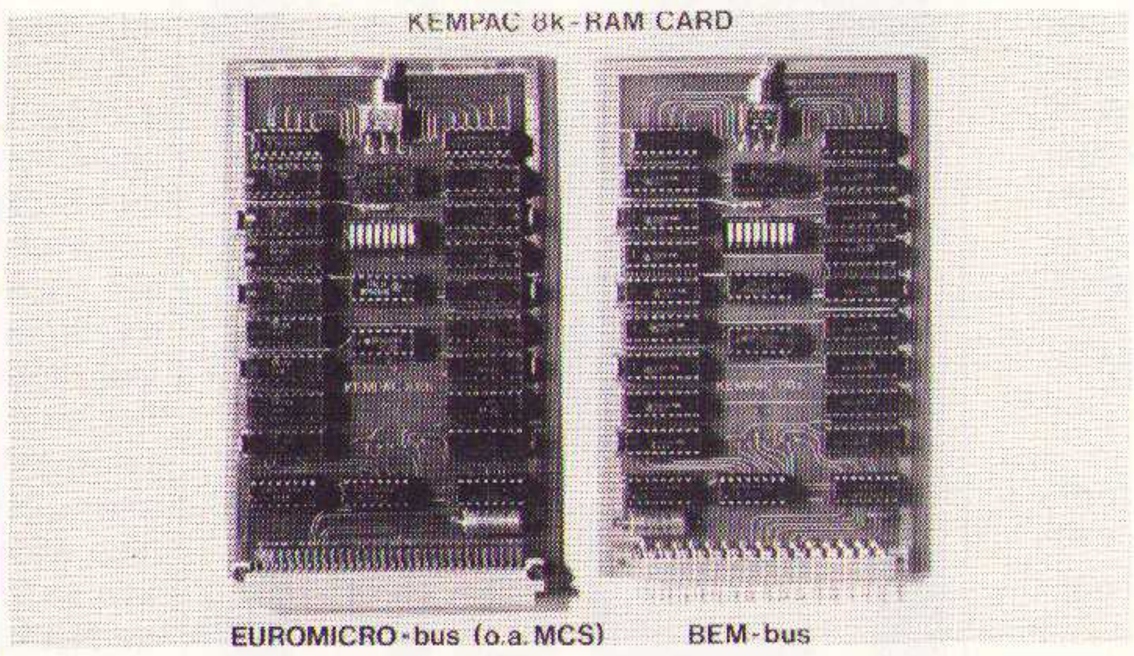
Als vrije-tijds-electronicus raakte ik gebiologeerd door de contacten die zend-amateurs met elkaar legden via de ether. Een diep levende wens van mij was om ook in staat te zijn aan dergelijke contacten een bijdrage te mogen leveren. Na de nodige studie behaalde ik via het PTT examen de z.g.n. C-machtiging en vrij spoedig daarna was ook ik QRV op de band met de Call PEØKA.
Hoewel mijn diepere bedoelingen waren ook nog 'A' te halen om daarmee met de hele wereld te kunnen communiceren, ben ik in die bedoelingen blijven steken door mijn enthousiasme voor de TELEX ofwel RTTY = Radio TeleType.
Alzo is het slechts een klein deel van de wereld geworden, waarmee thans gecommuniceerd wordt. Eerst werd een converter gebouwd, waarmee de Telex audio signalen zodanig konden worden geselecteerd dat er digitale signalen van gemaakt werden.
Deze signalen werden aangeboden aan een T 37 van Siemens en er verscheen leesbare tekst op het papier, mits de signalen in de juiste volgorde en met de juiste snelheid aangeboden werden. Omgekeerd kon via een eenvoudig generatortje via het telexapparaat en de zender contact met de buitenwereld worden verkregen.
Mijn buren van 6 huizen ver konden echter vaak de slaap niet vatten als de stampende bietensnijder zijn werk stond te verrichten. (T 37 en andere Telex apparaten hebben onder vaklui bijnamen als bietensnijders, uiensnijders en dergelijke.) Al klagende knaagden zij aan mijn geweten om het telexen maar te vergeten, totdat in mijn verenigingsblad een uitstekende serie artikelen verscheen over een Up peripheral, de Ikunulius genaamd. Het bleek een video display unit te zijn die in ASCII aangestuurd kon worden. Aangezien Telex onder amateurs in baudot wordt bedreven, verscheen er spoedig een print, de Bas 2 genaamd, die voorzien van 2 proms, de baudot signalen omzette in de gewenste ASCII. Het zou te ver voeren om de



De Nascom uitbreidingen gaan door: Hier een afbeelding van het 3A PSU Prototype.

bouw ervan te beschrijven alsmede de andere onderdelen.
Kort en goed, de bietensnijder kwam op de transfer-lijst te staan en ging op zekere dag met een goed willende amateur de deur uit.
Sinds de Ikunulius zijn plaats heeft ingenomen slapen de buren tenminste weer rustig.
Op een tot monitor omgebouwd TV apparaat komen de teksten nu rustig binnen. Toen ik er achter kwam, dat de communicatie per telex langzaam verliep, daar de snelheid bepaald wordt door de typevaardigheid van het tegenstation en je eigen typesnelheid, werd naar een technische oplossing gezocht. Hoewel die voorhanden waren in de vorm van ponsband-zenders en ponsband-lezers, waarmee de oproep en stations beschrijving met een baud snelheid van 45 bauds per seconde de ether in kon worden gestuurd, kwamen de klachten van de buren weer opzetten.
Door verschillende mede amateurs werd ik gewezen op het toepassen van de Up bij telex overdracht en ontvangst. PEØBUS en PAØIY waren in deze materie al erg ver gevorderd terwijl mijn activiteit zich nog beperkte tot kijken en luisteren. Toen ik door hen aangestoken was met het Microprocessor virus ben ik eens bij ROTOR Electronica Warenhuis te Den Dolder gaan kijken, wat er zoal op de markt was. Met een MK-14 op zak om het programmeren te leren verliet ik de winkel.
Bit voor bit er in en kijken wat er uit kwam en een boek erbij om te leren begrijpen waarmee ik bezig was. Leuk begin setje was dat, dat mij de beginselen van het programmeren zeer goed heeft duidelijk gemaakt.
Van de MK-14, die op de transfer lijst kwam te staan, werd overgestapt naar de **NASCOM I**.
Voor de trouwe lezers van dit blad hoef ik niet duidelijk te maken, waarom mijn keuze op de NASCOM I is gevallen, doch voor de nieuwkomers mag ik wijzen op de uitgebreide instructie set, de vele extra's, 2k geheugen, monitor programma in EPROM, cassette interface, UHF modulator, Keyboard etc. Mijn doelstelling om vlotter te kunnen telexen kwam met deze set in mijn bezit aanzienlijk dichterbij.
Met een eenvoudig programma kan ik nu de oproep, stationsbeschrijving en andere relevante informatie in het geheugen parkeren en zodra nodig met een constante snelheid de ether insturen. Voorts lag het in de bedoeling de NASCOM I de QSL kaart te laten drukken, hetgeen op een omgebouwde IBM type-writer moet gaan gebeuren.
Bovendien zou die type-writer voor de hard copy moeten zorgen bij het maken van andere programma's.
Hoewel het station in deze vorm nog niet in de lucht is hoop ik een volgend keer een gedetailleerde beschrijving te geven van de opzet, modificatie aan de NASCOM, een program listing e.d.
Ik wil dit keer besluiten met te stellen, dat de aanschaf van de NASCOM I voor een dergelijk doel alleen wat kostbaar is en vandaar, dat hij inmiddels nog verschillende neven taken te vervullen heeft gekregen waarover hopelijk eveneens een volgend keer meer. ●

het MCS- Alpha programma een 8k x 8 statische RAM kaart. (euroformaat)
Deze kaart (100 x 160 mm) is leverbaar in verschillende busuitvoeringen en derhalve direkt toepasbaar in vele microprocessor systemen.
Enkele kenmerkende eigenschappen zijn:
— MUBUS en BEM-bus kompatibel,
— kapaciteit 8k x 8 bit statische RAM,
— voedingsspanning +5V, 0,9 Amp.
— volledig gebufferde data- en adresbus,
— adressering via DIL schakelaars instelbaar over het gehele 64k adresbereik,
— alle IC's op voeten,
— schrijfprotektie faciliteit mbv schakelaar,
— volledige dokumentatie wordt meegeleverd,
— leverbaar als bouwpakket volledig geassembleerd, getest en ingebrand,
— uit voorraad leverbaar.
Binnenkort zijn ook bouwpakketten leverbaar voor:
— EPROM socket kaart (euroformaat) voor 2716 (max. kapaciteit 16k x 8 bit)
— EPROM programmer kaart voor 2716 EPROM
— Video Interface
— Bus extenders en converters
Alle kaarten zullen zowel als bouwpakket en als geteste unit geleverd worden; waarbij tevens BEM-bus en MUBUS uitvoeringen.
P & T Electronics International Leiden, tel. 071-146045



SIEMENS START IN DEN HAAG OPLEIDING BASISCURSUS MICRO-COMPUTERS

Nog geen twee jaar na de oprichting in München van de School voor microcomputers heeft Siemens Nederland N.V. in september de eerste cursus basiskennis microcomputers in haar hoofdkantoor te Den Haag gegeven. Deze eerste cursus betekende het begin van een serie cursussen die in Nederland worden gegeven. In eerste instantie in Den Haag, maar indien daarvoor voldoende belangstelling bestaat zullen ook op andere plaatsen cursusmogelijkheden worden geopend. De lessen worden uiteraard in nederlandse taal gegeven en ook is uitvoerige schriftelijke informatie beschikbaar. Verder maken een aantal praktijkuren met microcomputersystemen deel uit van het lesprogramma. De cursus duurt in totaal vier dagen. Na het grote succes van de cursussen in München, waar inmiddels ruim 4000 cursisten deelnamen, verwacht Siemens Nederland grote belangstelling voor de 'Haagse school'. Voor de eerste serie cursussen is inmiddels reeds veel belangstelling.
Siemens Nederland N.V., Den Haag. Tel. 070-782697.

SAN-MPU?

Na de introduktie van de HDSP 2000 dot matrix display en de HDSP 6504/6508 16-segment displays, is het enthousiasme over de uitstekende eigenschappen van deze displays enigszins getemperd door de relatief complexe besturingselektronika.
Met de SAN-MPU heeft HP de zeer aantrekkelijke kombinatie van HDSP 2000 en een mikroprocessor op de markt gebracht.
De mikroprocessor neemt de gehele besturing van de HDSP 2000 voor z'n rekening. Alle decodering, geheugen en aansturing benodigd voor een goede interface met een toetsenbord of mikroprocessorsysteem zijn in de mikroprocessor ondergebracht.
Als eerste heeft HP haar ontwikkelingsaktiviteiten op de HDSP 2000 gericht. Levering van kleine aantallen uit voorraad Utrecht vanaf begin november.
Technische specifikaties:
★ 6- of 7-bit ASCII data input.
★ 64 karakterset kapitaal - 128 onderkast/kapitaal karakterset leverbaar
★ keuze uit 3 modes - links/rechts verschijnen van het karakter - RAM/blok laden - 4-48 karakters op één display
★ zichtbare knipperende cursor
★ editmogelijkheden - cursor voorwaarts/terug - tussenvoegen en weglaten van een karakter
★ output van opgeslagen karakters
★ speciale karakterset mogelijk

MOTOROLA IS NOG MAAR NET BEGONNEN..

Wat er is
MC6800, MC6801, MC6802, MC6809, MC3870, MC10800, MC2900, MC14500, MC141000 met alle mogelijke ontwikkelingsapparatuur, software etc. etc.
Drie opvolgers van de MC6800 hebben inmiddels hun definitieve vorm gekregen en zijn of gaan zeer binnenkort in volume produktie. De MC6801 en MC6809 kombineren de krachtige basisstruktuur en instruktieset van de MC6800 met waardevolle toevoegingen als 16-bit instrukties en een 8 x 8 vermenigvuldigingsinstruktie met 16-bit resultaat. Daarnaast is de executie van een groot aantal instrukties korter geworden. Maar er is meer, er zijn nog 5 andere mikroprocessors in het programma, van de supersnelle MC10800 MECL processor via de low-cost MC3870 1-chip processor naar de MC14500 1-bit mikrocontroller.

Stuur uw nieuws aan:
Redaktie ETI
Postbus 93
3720 AB Bilthoven

8K x 8 STATISCHE RAM KAART ALS BOUWPAKKET

(BEM- bus en MUBUS kompatibel)
P & T Electronics International BV levert nu als aanvulling op

Support?
Literatuur, software en apparatuur, voor alle processors gebaseerd op de veelzijdige EXORciser en service en ondersteuning van DIODE. Het bijgaande overzicht zet alles voor u nog eens op een rij.

Wat nog komt

MC6803
Een gewijzigde versie van de MC6801, zonder ROM.

MC68701
De MC6801 met ingebouwde EPROM.

MC68000 Motorola Advanced Computer System (MACS).
De MC68000 is nu nog toekomstmuziek, maar de specifikaties zijn gedefinieerd. De MC68000 wordt een 16-bit mikroprocessor, die in de bijgaande kopie van een artikel in Electronic Design van 19 juli jl., de krachtigste van de tot nu toe aangekondigde 16-bit mikroprocessors wordt genoemd. Gescheiden adresbus (32-bit) en databus (16-bit) maken adressering van 16 Mbyte geheugen mogelijk. Executietijden, die 40% sneller zijn dan de Z8000 van Zilog en de 8086 van Intel. Zelfs een volwassen minicomputer als de PDP11/45 blijft hierbij achter! De MC68000 wordt verwacht in de loop van 1979. Motorola is nog maar net begonnen.

TEKENEN IN DE COMPUTERDIALOOG INTERACTIEF GRAFISCH SYSTEEM IGS

Een tekening zegt meer dan duizend woorden - dit geldt zeer zeker voor de techniek.

Daarin immers behoren grafische weergaven, zoals tekeningen, kaarten en schema's, tot de belangrijkste communicatiemiddelen. Zelfs de computer kan nu getekende informatie 'begrijpen', wanneer men het interactieve grafische systeem IGS van Siemens te hulp roept. Men kan daarmee via een grafisch terminal willekeurige, tweedimensionale tekeningen in de dialoog met een Siemens computer opbouwen, veranderen, beoordelen, opslaan of via een plotter laten uitgeven.

Met IGS kan men in de basisversie punten, lijnen, cirkels en cirkelsegmenten, teksten en willekeurige symbolen weergeven. De gebruiker communiceert met het systeem via een grafisch terminalsysteem, dat in de meest volledige uitvoering bestaat uit een beeldscherm, een terminalcomputer, een digitaliseertableau en een hardcopy-apparaat. Hij maakt daarbij gebruik van een commandotaal, die ongeveer 100 instructies, bijvoorbeeld voor genereren, kopiëren, veranderen - zoals draaien, verschuiven, spiegelen, vergroten en verkleinen - en het uitwissen van grafische elementen bezit.
Om het systeem voor zoveel mogelijk verschillende toepassingen open te houden, kan het aantal commando's en elementen op ieder moment worden uitgebreid. Zo kunnen, bijvoorbeeld, door de gebruiker individuele en op zijn problemen afgestemde commando's worden geschreven en in het systeem worden ingevoerd. Eveneens is het mogelijk de lijst van beschikbare grafische elementen uit te breiden - bijvoorbeeld met vlakken en veelhoeken - zonder in het basissysteem te moeten ingrijpen. Een ander belangrijk punt is, dat de eenmaal opgenomen en overeenkomstig bewerkte informatie niet alleen voor grafische doeleinden, maar via een interface ook voor willekeurige andere bewerkingen, bijvoorbeeld in berekeningsprogramma's, ter beschikking kan worden gesteld.
Toepassingsmogelijkheden voor IGS zijn er onder andere in het kader van de automatisering van kadasters. Met IGS kunnen hier de door berekening of digitalisering verkregen kaartgegevens in een arbeidsgang tot gerede kadasterkaarten worden verwerkt; het met de hand tekenen van kaarten vervalt daardoor. Ook op het gebied van de energievoorziening, bijvoorbeeld bij het berekenen en weergeven van distributienetten, biedt het interactieve grafische systeem belangrijke voordelen. Verder kan IGS in een informatiesysteem voor ruimtelijke ordening helpen de beschikbare informatie, bijvoorbeeld over leeftijdsopbouw, woondichtheid en beroepsstructuur, in de vorm van zogenoemde 'thematische kaarten' op het beeldscherm snel en in willekeurige varianten weer te geven.

CLUB MEDEDELINGEN

Dit is een bericht van de oprichting van de TRS-80 gebruikersvereniging.

Uit de initiatief-nemers is een voorlopig bestuur gekozen. Het kontaktadres is:
— **Roel Haazelager**, Vlindermeent 97, 1218 CX Hilversum.
De financiële expert is:
— **Frans Thoma**, Regenboog 67, Loosdrecht.
Voor de redactie is aangetrokken:
— **Michael Stalpers**, Julianaweg 27, Kortenhoef.
En tenslotte voor de software uitwisseling:
— **Winus Koops**, Max Havelaarlaan 401A, Amstelveen.

De doelstellingen van het bestuur zijn:
— Het aan de leden doorgeven van nieuws, kennis en ervaringen. Dit zal voornamelijk geschieden d.m.v. een 2-maandelijkse uitgave, die eind oktober voor het eerst zal verschijnen. Hoewel het bestuur daarin een actief aandeel zal hebben, is toch de uiteindelijke bedoeling dat hoofdzakelijk de leden hier hun bevindingen kenbaar in zullen maken.
— Het onderhouden van kontakten met buitenlandse gebruikers clubs. We zijn momenteel met drie (Amerikaanse) gebruikers clubs in kontakt getreden. Amerikaans: omdat zij een voorsprong hebben van ca. 1 jaar.
— Het onderhouden van kontakten met Soft- en Hardware fabrikanten. Het resultaat hiervan leest u in het eerste nummer!
— Uitwisseling van programmatuur. Daartoe hebben we een software bibliotheek opgericht. Mutaties hierin verschijnen in onze uitgave. Omtrent vraag naar en aanbieding van programma's worden nog mededelingen gepubliceerd.
— Attenderen op en doorgeven van publicaties in diverse bladen (o.a. ETI). Daartoe heeft het bestuur zich geabonneerd op de meest toonaangevende bladen. Relevante artikelen zullen worden gepubliceerd ofwel naar worden verwezen.
Op basis van deze diensten en op het geschat aantal leden zal de contributie *f* 15,— per jaar bedragen. Mocht u lid willen worden, stort dan:
f 15,— ten name van TRS-80 gebruikers vereniging - R. W. Haazelager - op rekeningnummer 3282.45.607 - Bank: Rabobank - Hilversumse Meent.
Opgestuurd door:
Het bestuur van de TRS-80 gebruikers vereniging p/a Roel Haazelager, Vlindermeent 97, 1218 CX Hilversum.

eti

HOBBY COMPUTER DAGEN

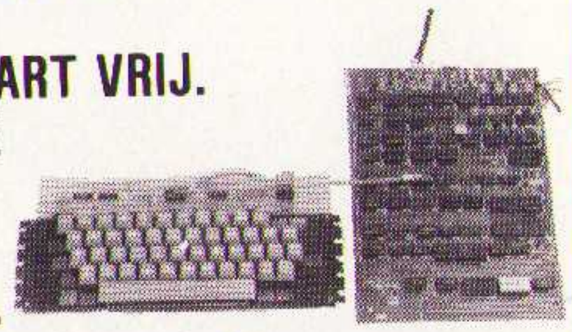
DONDERDAG 29 en VRIJDAG 30 MAART

MOTEL BUNNIK POSTILLION AAN DE AUTOSNELWEG UTRECHT - ARNHEM op ca. 7 KM VAN UTRECHT

ETI beschreef reeds de MK-14, de NASCOM-1, de PET en nog een aantal andere systemen. Tal van vragen kwamen er bij ons binnen deze apparaten te mogen zien, ermee te mogen spelen doch vooral:
ER EENS MET ANDEREN OVER TE KUNNEN PRATEN.
ETI organiseert nu, in samenwerking met enkele ETI-wederverkopers een twee-tal dagen waarop u op tal van vragen een antwoord kunt krijgen.
U zult er werkend aantreffen, kompleet gebouwd in de nieuwe behuizing en waarschijnlijk met de Floppy-Disc, de NASCOM-1 met tal van software programma's waaronder tekstverwerking en een printer.
ALLE NASCOM-1 BEZITTERS EN NASCOM-1 CLUBLEDEN (word je automatisch als je een NASCOM-1 hebt aangeschaft) worden van harte uitgenodigd om een van deze dagen bij te wonen en hun bijdrage te leveren.
De PET-2001 zal er in groten getale aanwezig zijn, compleet met tal van uitbreidingen waaronder de Floppy-Disc en een printer.

ETI organiseert deze dagen om allen die nog twijfelen om een Hobbycomputer of klein-systeem computer aan te schaffen over de brug te helpen.

KOM OVER DE BRUG - KOM NAAR DE ETI HOBBY COMPUTERDAGEN
HOUD EEN VAN DIE DAGEN, 29 OF 30 MAART VRIJ.
TEVENS WORDT GETOOND: DE ITT-APPLE
MET FLOPPY-DISC
MET PRINTER
MET TAL VAN BEDRIJFS TOEPASSINGEN.



U ontvangt op deze dag **UITGEBREIDE DOCUMENTATIE** van al de daar aanwezige systemen. U kunt de apparaten daar ter plaatse bestellen. **RESERVEER TIJDIG UW PLAATS. WANNEER VOLGEBOEKT ZULLEN WIJ U MOETEN TELEURSTELLEN.**
TOEGANGSBEWIJS *f* 50,— per persoon, incl. BTW en incl. **BRABANTSE BROODTAFEL.**
Hiervoor heeft u - lezingen, discussie, voorlichting, uitvoerige documentatie. Duur van de dagen: 10.00-16.00 met van 12.30-13.30 broodtafel.
Stuur snel de bon in voor toezending van het programma en bevestiging.

NAAM:
ADRES:
Wij komen met ..... personen (namen opgeven s.v.p.)
BEDRIJF
TELEFOON
het bedrag ad *f* ..... is overgemaakt op uw gironr. .....
met vermelding 'COMPUTERDAG ... maart '79'

eti SPECIAL

ELECTRONICA VOOR IEDEREEN

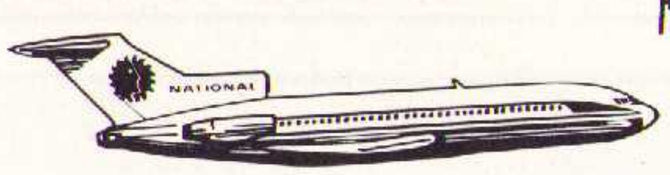
INHOUD:

Inleiding
1. **Methode van aanpak**
2. **Basisbegrippen**
3. **Meters en metingen**
4. **Frekwentie en golflengte**
5. **Electronica en telecommunicatie**
6. **Capaciteit en zelfinduktie Basisbegrippen**
7. **Capacitieve en inductieve reactantie**
8. **Weerstand, capaciteit en induktie in gecombineerde schakelingen**
9. **Detectie en versterking**
10. **Elementen van transistorversterkers**
11. **Emittervolgers en DC versterkers**
12. **Elementaire op amp theorie**

Prijs *f* 9,75

Bestellen door overmaking van *f* 9,75 + *f* 1,75 verzendkosten op giro 22.56.026 t.n.v. E.T.I. onder vermelding Electronica voor iedereen deel 1.

NCC '79 PERSONAL COMPUTING FESTIVAL



Van 5-8 juni werd in ANAHEIM California USA de tweede **National Computer Conference** en het eerste PERSONAL COMPUTER FESTIVAL gehouden. ETI was hiervoor uitgenodigd en heeft deze overweldigende dagen mogen meemaken. Overweldigend door de gigantische organisatie, grootsheid van aanpak en de enorme hoeveelheid en verscheidenheid aan getoonde computers, randapparatuur, onderdelen, software, literatuur, enz.
Vele nieuwe produkten werden getoond, welke nog niet eerder in de publiciteit kwamen, zoals verschillende spraakomzetters waarmee men apparaten kan bedienen, microcomputers met kleuterplotters waarmee men kleurenprints maakte en geheel nieuwe microcomputers met nog meer mogelijkheden voor nog weer gunstiger prijzen. Bekenden als Vectorgraphic, Poly, Cromenco, North Star, Processor Technology, MDB, Electronic Control Technology, South West, Quest en vele andere waren aanwezig.
Tal van lezingen maakten ook dit NCC PERSONAL COMPUTER FESTIVAL tot een groots gebeuren.

EN SINDSDIEN...
Sindsdien is de ontwikkeling nog stormachtiger verlopen dan was voorzien. De onvoorstelbare interesse voor microcomputers is nu toch duidelijk ook naar Nederland overgeslagen. Voor het komende jaar worden alom grote omzetten in microcomputers, kits, randapparatuur, software en boeken verwacht.

BIJBLIJVEN IS DUS HET PAROOL!!

En hoe blijft men het beste op de hoogte van alles wat er zich op dit gebied afspeelt? Onmogelijk om dit uit tijdschriften te halen. Ook onmogelijk om dit allemaal van een enkel bedrijf te ervaren. En u wilt toch BIJBLIJVEN??
DAT KAN!
GA DAN MEE MET ETI NAAR DE

NCC '79

National Computer Conference & Personal Computing Festival

welke van 4-7 juni 1979 wordt gehouden in NEW YORK CITY. De NCC '79 tentoonstelling is de GROOTSTE COMPUTERSHOW ter wereld! Meer dan 350 organisaties bezetten meer dan 1400 stands in 4 etages van het NEW YORK COLOSEUM. Hier ziet u alles bij elkaar wat u op geen enkele tentoonstelling, waar ter wereld ook, bij elkaar zult zien. Ideaal voor marktonderzoekers, het bedrijfsleven, organisaties en hen die een computersysteem aan willen schaffen, alsook voor de serieuze microcomputer hobbyist.

ETI ORGANISEERT BIJ VOLDOENDE INTERESSE IN SAMENWERKING MET: EXECUTIVE TRAVEL B.V. TE ROTTERDAM EEN GROEPSREIS NAAR DIT NCC PERSONAL COMPUTER FESTIVAL.

DEZE EXCLUSIEVE ETI GROEPSREIS VAN 3-7 JUNI 1979 PER DC-10 JUMBO-JET GAAT SLECHTS *f* 1493,— KOSTEN.
Heenreis: Zondag 3 juni, vertrek Amsterdam 10.00 uur.
Aankomst Kennedy Airport 12.00 uur.
Aansluitend vervoer per speciale bus naar het 1500 kamers tellende **1e KLASSE NEW YORK SHERATON HOTEL,** op slechts 4 blocks vanaf het Coloseum.
4-7 juni: gelegenheid tot bezoek NCC'79.
Terugreis: Donderdag 7 juni: vervoer hotel/luchthaven per speciale bus. Vertrek Kennedy Airport 17.55 uur, aankomst Amsterdam vrijdag 07.05 uur.

BIJ DE REISSOM IS INBEGREPEN:
— Vliegreis Amsterdam/New York v.v. Economy klasse
— 4 nachten 1e klasse accommodatie
— Ontbijt/service en taxen
— Luchthavenbelastingen
— 20 kg bagage vrijdom
— SIGHTSEEING TOUR MANHATTAN; duur 2½ uur
— Transfer luchthaven hotel v.v.
— NEDERLANDSE REISBEGELEIDING
— EXCLUSIEF CONGRES REGISTRATIE, kosten hiervan zijn bij vooruitboeking US $ 60,—, anders $ 75,—.

Prijs *f* 1493,— is op basis 2 persoonskamer gebruik. Toeslag 1 persoonskamer *f* 165,—. Bij reservering dient een deposito betaald te worden van *f* 250,— per persoon, welke non refundable is.

WILT U AAN DIT UNIEKE UITERST INTERESSANTE FESTIJN DEELNEMEN? RESERVEER DAN METEEN.
Inzenden aan: EXECUTIVE TRAVEL B.V., Antwoord nr. 594 3000 VB ROTTERDAM Schiedamsedijk 65-66 Telef. 010-333600 Telex 25532.

Wij verzoeken u ..... plaatsen te reserveren voor de ETI-reis naar New-York ter gelegenheid van NCC'79.

Naam (bedrijf) .....

Adres: .....

Postcode: .....

Telefoon: .....

Contactpersoon: .....

Naam deelnemer(s):
1. .....
2. .....
3. .....
4. .....

Voorkeur: 1/2 persoonskamer met privébad.

Ter bevestiging van de boeking sluit ondergetekende een cheque/giro-betaalkaart bij t.b.v. *f* 250,— per persoon.

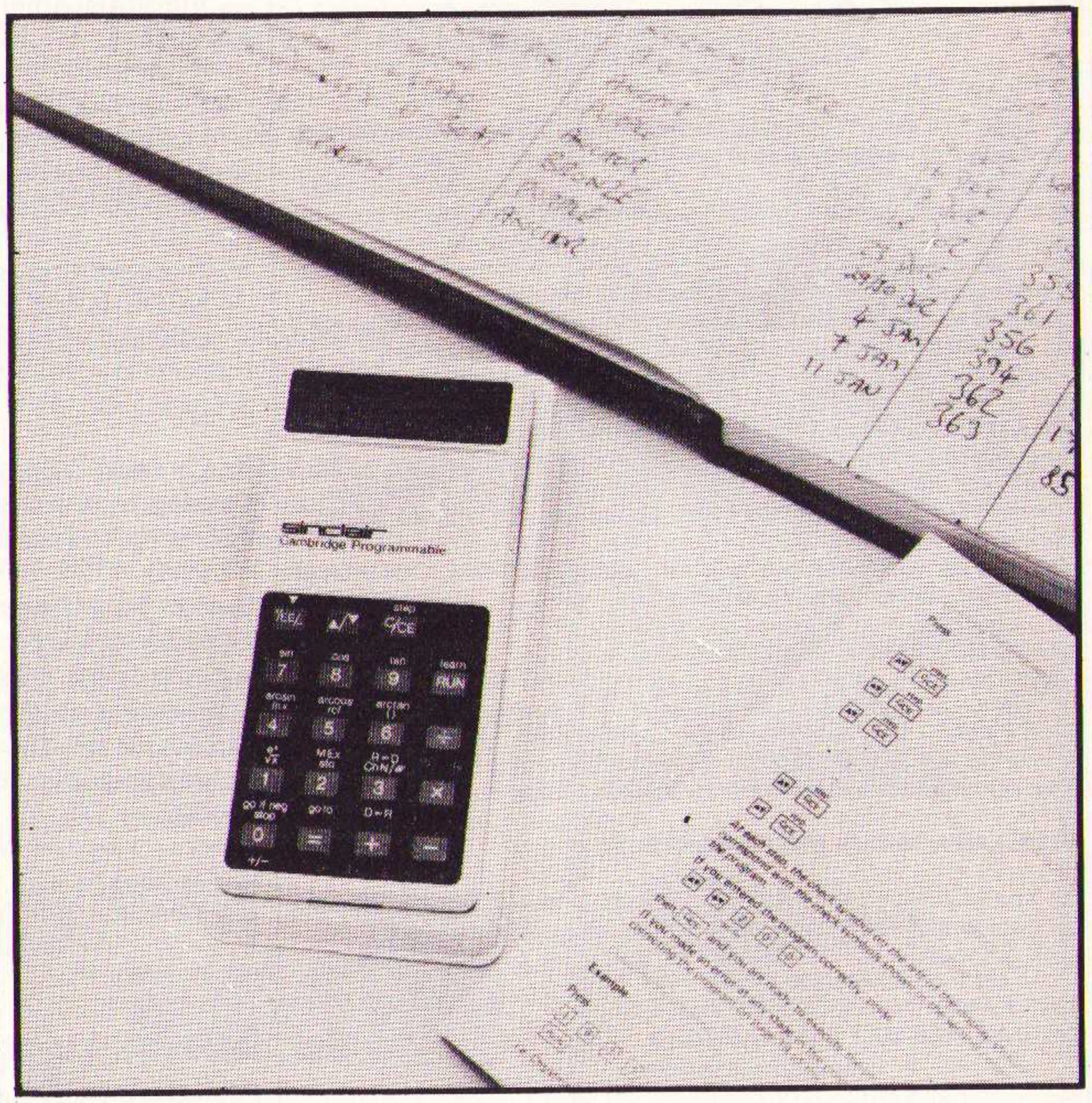
Datum: Handtekening:
Om teleurstelling te voorkomen gaarne snel reserveren.
De coupon kan ongefrankeerd worden ingezonden.

DE CAMBRIDGE PROGRAMMABLE EN DE ENTERPRISE PROGRAMMABLE VAN SINCLAIR

PROGRAMMEERBARE REKENMACHIENTJES

Programmeerbare rekenmachientjes worden toegepast daar waar een uitvoerige berekening veelvuldig dient te worden herhaald met variabele getallen. Een makelaar die de aflossingen wil opgeven, een verzekeringsagent die uit wil rekenen wat de premie van een bepaalde polis kost, de installateur die elke dag tal van berekeningen doet om offertes de deur uit te sturen..., noem maar op.

Dit zijn slechts enkele van de vele tientallen voorbeelden die u kompleet uitgewerkt in de vele handboeken vindt, die bij programmeerbare calculators worden meegeleverd. Voorbeelden uit de electronica zijn b.v. het ontwerpen van filters, het optimaliseren van onderdeelwaarden voor opgegeven toelaatbare parameters, het berekenen van weerstandnetwerken, voor het berekenen van verzwakkers of zelfs Fourier Analyses. Er zijn vandaag meerdere soorten programmeerbare rekenmachientjes op de markt, welke het vermogen hebben om een aantal rekenbewerkingen ingevoerd via het keyboard te onthouden. Deze zijn met de magnetische kaart geheugens zoals de Hewlet Packard of van Texas Instruments en weer andere met een ingebouwd geheugen, dat dan een aantal stappen kan 'onthouden'.
De prijs van de meeste van deze systemen is nog betrekkelijk hoog, alhoewel hierbij het gemak wel enorm aanwezig is.
Een goedkope versie, misschien wel DE GOEDKOOPSTE versie, levert SINCLAIR. Dit zijn de programmeerbare rekenmachientjes, die ETI vorige maand en deze maand zijn lezers als SPECIALE ETI AANBIEDING te koop aanbiedt. Dit om de programmables mee te helpen populariseren.
Er zijn van SINCLAIR twee typen n.l. de CAMBRIDGE PROGRAMMABLE met een 36-stappen geheugen en de ENTERPRICE PROGRAMMABLE met een 79-stappen geheugen. We zullen hierbij iets dieper ingaan op de kleinere, daar al wat hier over te vertellen is zeker ook in niet mindere mate op de ENTERPRICE van toepassing is.
Voor nog geen honderd gulden inclusief de zoveel eisende belasting toegevoegde waarde (btw) is deze PROGRAMMABLE zeker voor een ieder die veelvuldig te rekenen heeft nog zeer aantrekkelijk. En is men eenmaal zover dat men de grote waarde van programmeerbare rekenmachientjes heeft ontdekt, welnu, dan zal men zich des te eerder een hogere uitgave veroorloven om een 'echte' programmable van enkele honderden guldens aan te schaffen.



DE CAMBRIDGE PROGRAMMABLE

Uiterlijk ziet hij eruit als een 'normaal' rekenmachientje met een kleine uitzondering zo hier en daar. De programmeerbare heeft uiteraard meer functies dan er toetsen zijn, en daarom hebben deze druktoetsen dan ook practisch allemaal drie functies. Niettegenstaande de uiterst kleine afmetingen en de dubbelfunctie toetsen, kan men toch zeer practisch met deze calculator overweg, en hem zelfs met één hand bedienen. Toch is deze programmeerbare van SINCLAIR niet met een scientific calculator te vergelijken - zelfs verre van! Dit is een 36 stappen programmeerbare calculator met 'conditional branching' en 'step faciliteiten', dus een compleet ander beestje.

DE EIGENSCHAPPEN VAN HET BEESTJE

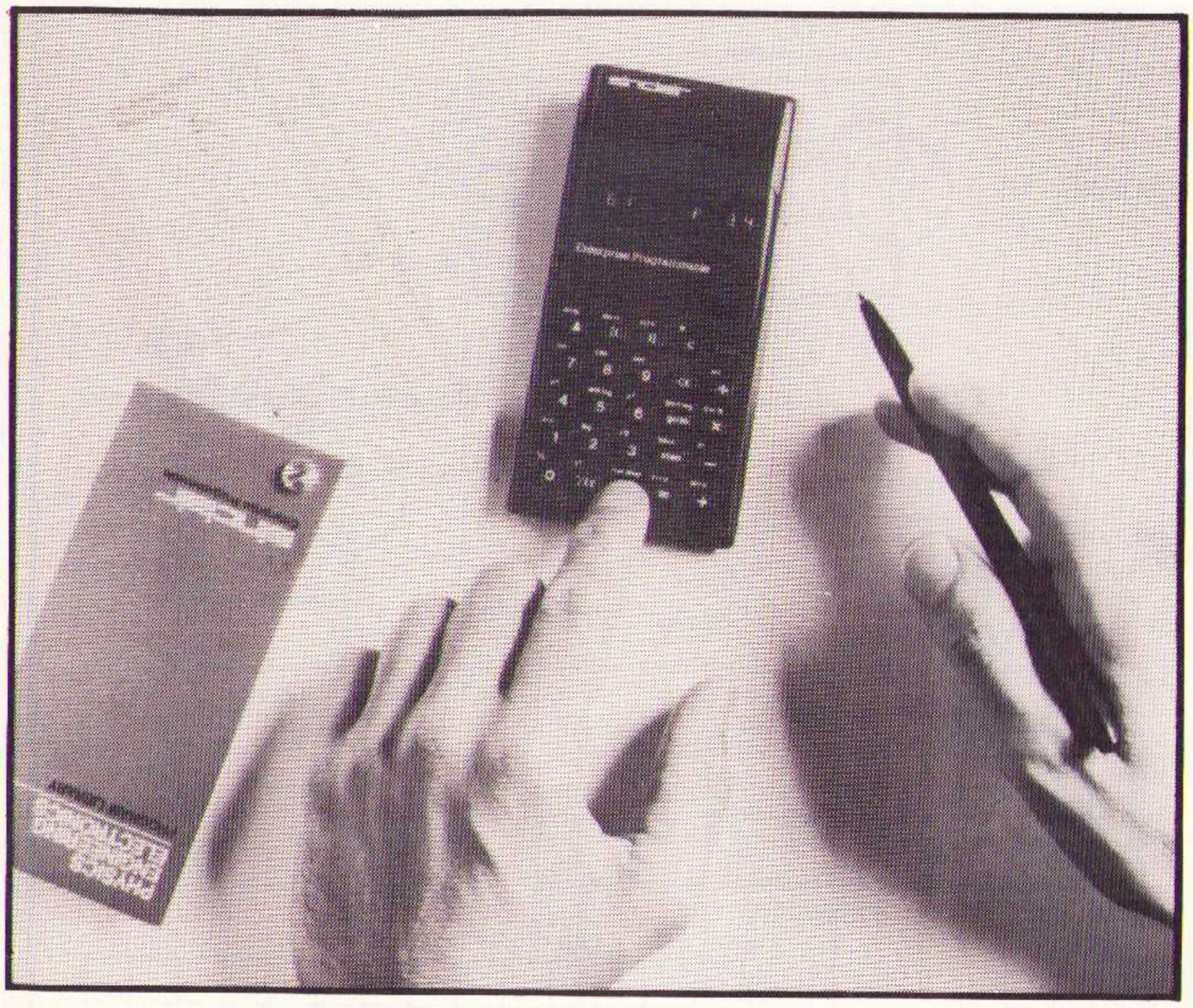
Met de SINCLAIR programmable wordt een vier-delig boekenset meegeleverd alsmede een uitvoerig instructieboekje met tal van voorbeelden. Deze boeken geven de basis van alle instructies welke u nodig heeft voor het programmeren. Vervolgens worden de meest voorkomende programma's gegeven in drie-kolom tabellen, waarin het aantal stappen, welke toets dient te worden ingedrukt en een z.g. cheque-code. De ENTERPRICE programmeerbare calculator heeft deze gegevens nog mooier, namelijk door middel van een groot aantal 'uitschroefbare' kaartjes. Dat kaartje dat u nodig heeft kunt u dan gemakkelijk bij de calculator opbergen.

Binnen in de behuizing vindt u slechts een enkel onderdeel. Een microprocessor, een display driver en een (hoera, toch nog!) condensator. Beide chips zijn van National alsook het display.
De MPU is de MM5799.

Het in de chip aanwezige geheugen heeft het mogelijk gemaakt de prijs zo laag te houden. Het geheel wordt gevoed uit een Mallory PP3 waarmee men tenminste 30 uren achter elkaar kan werken. Ook kan men gebruik maken van de meegeleverde 'Desk-stand' een gammel plastic houdertje waarin de programmable toch werkelijk handig op het bureau zijn werk voor ons kan doen.

WAT STOPPEN WE ER IN EN WAT HALEN WE ER UIT?

Om de CAMBRIDGE en ENTERPRICE programmables een beetje naar onze hand te zetten hebben wij zo ongeveer een goed uur nodig, dank zij de zeer goede handleiding en de vele voorbeelden. Simpelweg de beste methode om deze calculator te leren programmeren is door ermee te spelen. Eenmaal bekend met de kleine goocheltrucs - de vier stappen om in de programma-mode te komen en later twee stappen om hem te vertellen wat je wilt - zullen we verder geen problemen hebben met het invoeren van ons programma. Iemand die het apparaatje voor het eerst in de hand neemt zal er beslist niets mee kunnen doen, doch na een uurtje ermee gespeeld te hebben ben je er reeds goed mee vertrouwd. Het is een complex instrument, en het zou onlogisch zijn het anders te verwachten. Zodra we beginnen te programmeren wordt elke stap getest door een testcode, welke tevens op het display wordt weergegeven. Het grootste voordeel is wel dat eenmaal geprogrammeerd een enkele 'RUN' toets het geheel in werking zet. Dit betekent dat ook ONGEOEFEND PERSONEEL b.v. deze programmeerbare rekenmachine met succes kan toepassen. Als voorbeeld maakten wij een kort program om een factuurbedrag uit te rekenen waarbij een bepaald aantal tijdschriften zijn verkocht met een korting van zeg 30%. Het aantal berekeningen voor elke factuur is dus: (aantal tijdschriften) x (prijs), 30% van dit en dan totaal minus die 30%. Als dit voor een factuur gedaan moet worden geeft een programmeerbare calculator geen of nauwelijks voordeel, doch als men dit moet doen bij elke keer andere getallen, b.v. voor 20 rekeningen dan zal men bij een gewoon rekenmachientje zo'n 600 toetsen in moeten drukken met idem zoveel mogelijkheden van een fout, en bij een programmeerbare slechts een 60 keer. Dit is slechts een voorbeeld, voor meer gecompliceerde berekeningen is een enorme tijdsbesparing mogelijk.



EN JE KUNT ER MEE SPELEN!

Wij vinden de SINCLAIR een geweldige introductie naar programmeerbare calculators. Als een gewone wetenschappelijke (scientific) te gebruiken zijn er een paar beperkingen, doch weinigen zullen deze als zodanig willen gebruiken. De toetsruimte is nogal beperkt vanwege de uiterst kleine afmetingen (slechts 10x5 cm) terwijl verder de display een beperkte gezichtshoek heeft. Een ander bijzonder aardig aspect is dat deze programmeerbare pocketcalculator tevens als zak-computer-spel toegepast kan worden. In de SINCLAIR boeken vindt u drie van deze speelprogramma's, die elk voor zich de moeite waard zijn. Deze programmeerbare wonderdingetjes zitten werkelijk vol met leuke en intelligente mogelijkheden. De prijs is in feite een lachertje, alleen de boeken zijn de prijs al haast waard.

CONCLUSIE

Al met al een goede 'value for money' - een goede waarde welke men dus voor de - lage - prijs krijgt. Velen onder onze lezers zullen reeds veel gehoord hebben over deze programmeerbare calculators en nog niet het hoge bedrag hiervoor hebben durven uitgeven. Welnu, voor hen is hier DE KANS! Uiteraard is bij deze hier genoemde SINCLAIR machientjes dat u ze telkens opnieuw zult moeten programmeren, terwijl de grotere en duurdere broers een magneetkaartje of blokje gebruiken. Echter, met behulp van een eenmaal opgeschreven programma of door (bij de ENTERPRICE meegeleverde) kaartjes te gebruiken is dat werkelijk een fluitje van een cent.
Vele studerenden, en daar richten wij ons met ETI immers op, en velen uit de (klein) industrie zullen wij zeker een plezier doen met deze PROGRAMMABLES.

De hier beschreven rekenmachientjes vindt u als ETI-AANBIEDING op pagina 67.

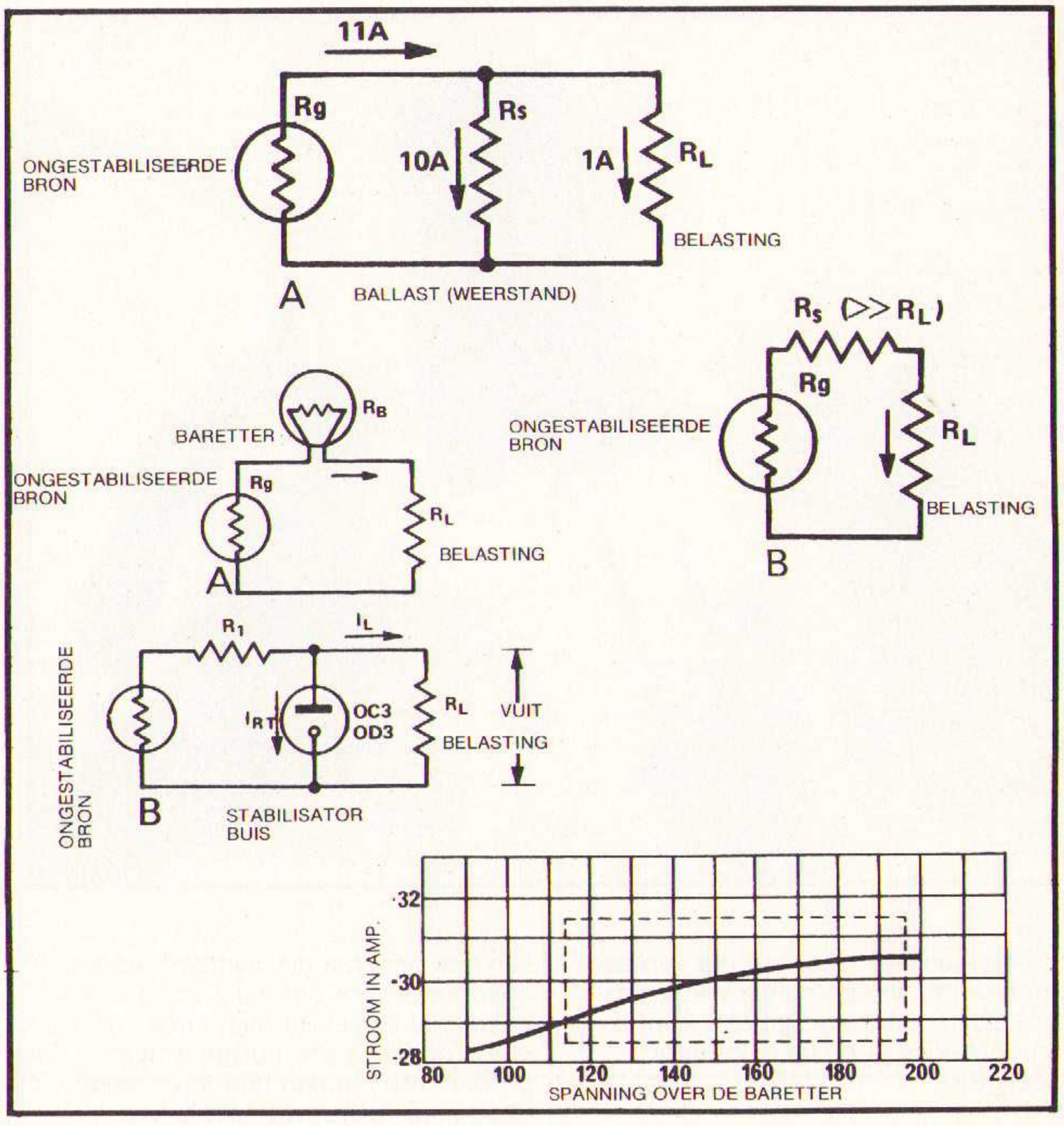
DE WERKING VAN GESTABILISEERDE VOEDINGEN

ELECTRONICA VOOR IEDEREEN 15

In het voorafgaande artikel hebben wij gezien, hoe of de mate van stabilisatie van een voedingsapparaat afhangt van de effectieve inwendige weerstand. Bij een spanningsbron moet de inwendige weerstand zo laag mogelijk zijn, terwijl bij een stroombron die weerstand juist zo hoog mogelijk moet zijn voor een optimale werking.

PASSIEVE METHODES

Een eenvoudige en nogal primitieve methode voor het verbeteren van de mate van stabilisatie is het aanbrengen van een ballast-weerstand aan de uitgang van de voeding, waarbij deze belasting veel groter is dan de normale waarde. In fig. 1 is afgebeeld, hoe een ballast-weerstand - die 10A opneemt - parallel staat aan de 'normale' belasting van 1A. Indien deze laatstgenoemde belasting varieert met een waarde, die vergelijkbaar is met 1A, zal de totale belastingsstroom slechts heel weinig veranderen, met als gevolg, dat de uitgangsspanning ook slechts weinig verandert.
Volgens deze methode wordt de mate van stabilisatie met betrekking tot veranderingen in de belasting verbeterd; wat betreft echter veranderingen in de netspanning, treedt er geen enkele verbetering in de stabilisatie op. Gezien de grote waarde van de ballaststroom - in vergelijking met de nominale stroom - zal het wel duidelijk zijn, dat het rendement zeer slecht is. In fig. 1 zien we, dat de belastingsweerstand Rl nu verbonden is met een kleinere bronweerstand, nl. Rg parallel met Rs; de hieruit voortvloeiende mate van verkleining van de inwendige weerstand is echter niet groot.
Indien er door de belastingsweerstand een constante stroom moet vloeien, dan is een al even primitieve methode om - in serie met de belastingsweerstand - een veel grotere weerstand op te nemen; dit is eveneens in fig. 1 afgebeeld. Uit de wet van Ohm volgt nu, dat de stroom I constant zal blijven over een groot gebied, waarin de variaties in de Rl zich afspelen.



Ook hier is er een bezwaar aanwezig; de voedingsspanning moet aanzienlijk verhoogd worden teneinde eenzelfde stroom door de serie-schakeling te doen vloeien. In Rs wordt veel meer vermogen 'verspild' dan in de belasting nuttig wordt gebruikt. Zoals vereist is voor het verkrijgen van een goede stroom-stabilisatie 'ziet' Rl hier nu een veel hogere bronweerstand.
Beide schakelingen worden zo nu en dan wel toegepast, doch de werkelijke betekenis is gelegen in het feit, dat de grondprincipes (het modificeren van de impedantie van het voedingscircuit) toegepast worden in betere en meer gecompliceerde voedingsapparatuur. In deze voedingen worden bijzondere niet-lineaire onderdelen toegepast en 'actieve' componenten, waardoor een veel betere mate van stabilisatie

Fig. 1: De stabilisatie kan iets verbeterd worden door: 1a) Bij een spannings-stabilisator - door het opnemen van een extra shunt-belasting; 1b) Bij een stroomstabilisator - door het opnemen van een extra serie-weerstand.

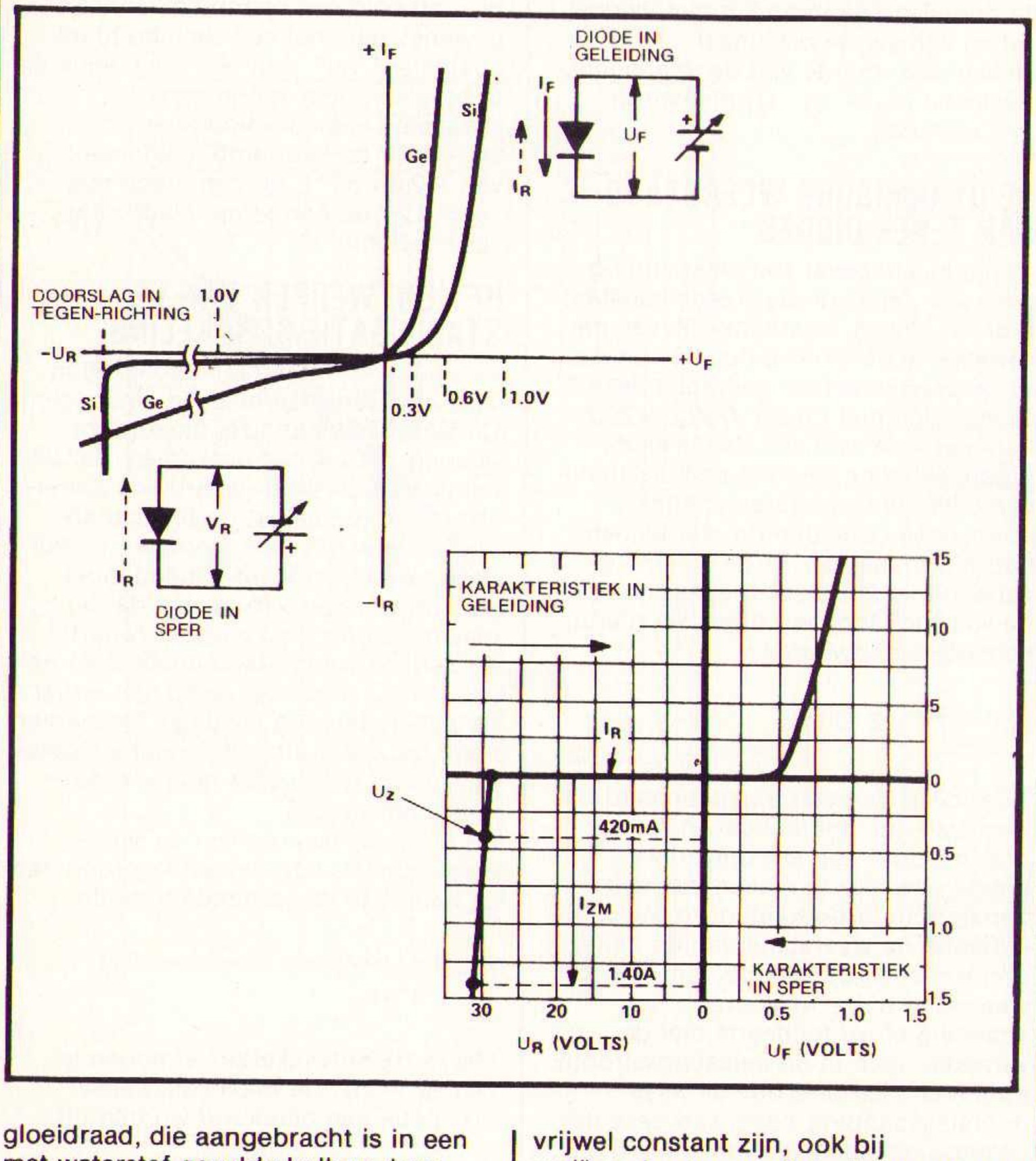
Fig. 2a) De baretter stabiliseert door het vergroten van de gloeidraad-weerstand met de temperatuur (en daarmede met de stroom door de draad).

Fig. 2b) De gasgevulde stabilisatorbuis functioneert door de constante spanning van de gas-ontlading over een groot gebied van de stroom.

bereikt kan worden met daarbij veel minder vermogensverlies.

NIET-LINEAIRE COMPONENTEN

Voordat goedkope halfgeleider-elementen beschikbaar kwamen in de gedaante van stabilisatie-diodes (Zeners) en van stabiliserende microcircuits werden door de ontwerpers ijzer-waterstoflampen (Baretters) en gasgevulde spanningsstabilisatie-buizen toegepast. In oudere apparatuur kan men deze nog aantreffen, doch voor nieuwe ontwikkelingen worden ze normaliter niet meer toegepast.
De baretter bestaat uit een ijzeren gloeidraad, die aangebracht is in een met waterstof gevulde ballon; deze gloeidraad wordt in serie met de belasting geschakeld. Over een groot bereik van de ingangsspanning (100-200V) blijft de belastingsstroom binnen 20% van de nominale waarde (bijvoorbeeld 300 mA) constant. Volgens de huidige maatstaven wordt hierin veel vermogen verspild, terwijl ze bovendien erg warm worden. De stabilisatie vindt plaats doordat bij een vermeerdering van de stroom (zie fig. 2) de inwendige weerstand toeneemt, met als gevolg, dat de stroom weer min of meer op de oorspronkelijke waarde wordt teruggebracht; de weerstand Rs in fig. 1b) neemt toe met de toenemende stroom. De stroom zelf veroorzaakt een soort terugwerking (via de verwarming van de gloeidraad) waardoor de stroom weer wordt 'teruggeregeld'. Door de toepassing van terugkoppeling (en wel in de gedaante van negatieve terugkoppeling of tegenkoppeling) kan een zeer goede stabilisatie worden verkregen; dit zal in het volgende worden toegelicht.
De gas-gevulde spanningsstabilisator bestaat uit een twee-elektroden buis met daarin een edelgas; zodra de spanning tussen de elektroden hoog genoeg is, dat het gas ioniseert, zal de spanningsval tussen de elektroden vrijwel constant zijn, ook bij variërende stroom. Ook dit type wordt tegenwoordig nog maar zelden toegepast, daar de spanningen, waarbij deze buizen werken (ca. 100 V) veel hoger zijn dan vereist is voor halfgeleiders.
Deze stabilisator wordt parallel aan de voeding aangebracht, waarbij de voeding plaats vindt via een serie-weerstand; in fig. 2b is een en ander afgebeeld. Indien bij een constante belasting de ingangsspanning toeneemt, zal hierdoor de totale stroom ook toenemen. Daar echter de spanning over de stabilisator-buis constant blijft, zal de stroom door de belasting ook constant blijven; al de 'extra' stroom vloeit door de stabilisator-buis. Zodoende neemt de spanningsval over de serie-weerstand toe met als gevolg, dat de spanning over de belasting constant blijft.
De mate van compensatie die de stabilisator levert, hangt af van de steilheid waarmede de spannings-stroom karakteristiek van het betreffende element verloopt. In de karakteristiek van de baretter - zoals deze in fig. 2a voorgesteld is - bedraagt deze verandering ongeveer 200 μA/V. Een vlakker verlopende karakteristiek zou met zich medebrengen, dat de stroom minder met de spanning zou variëren.



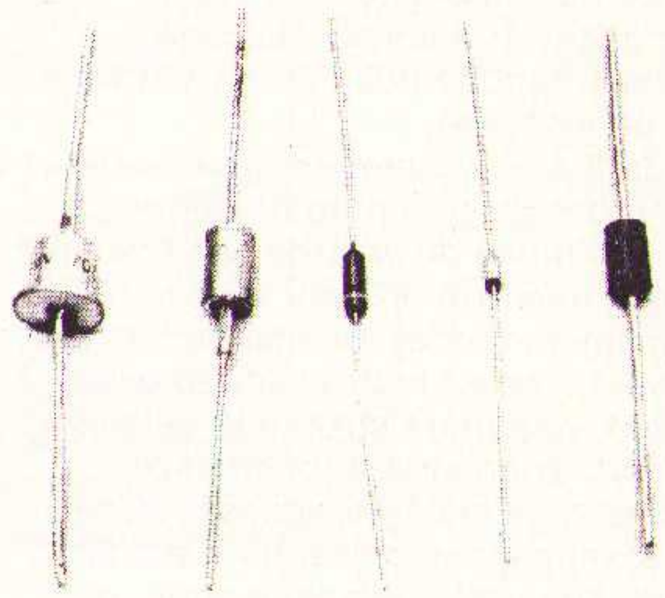


Fig. 3: De karakteristieken in geleiding en in sper van germanium en van silicium-diodes.

Fig. 4: In een Zener-diode wordt het gebied in sper-richting gebruikt voor het verkrijgen van een constante spanning, ook bij een veranderlijke stroom.

Fig. 5: De Zener-diodes worden gefabriceerd in een groot aantal verschillende omhullingen. De types voor een groter vermogen (die hier niet afgebeeld zijn) worden als regel op een koelplaat gemonteerd, indien althans het maximaal vermogen wordt verlangd.

Geen van beide stabilisatoren bezit een erg kleine verhouding van V/A (spanning, gedeeld door stroom);

hierdoor zijn geen van beide erg geschikt voor het stabiliseren van grote variaties in de netspanning of in de belasting.
N.T.C.-weerstanden (Negatieve, Temperatuur Coëfficiënt weerstand, ook wel genoemd thermistors of varistors) bezitten een soortgelijke spannings-stroom karakteristiek, maar de helling gaat juist in de tegenovergestelde richting; bij stroomtoename neemt de temperatuur toe, waardoor de weerstand juist afneemt. Dit type weerstand is niet bruikbaar voor het ontwerpen van gestabiliseerde voedingen, doch kan wel met voordeel toegepast worden in serie met een belasting, indien deze door een te grote inschakelstroomstoot zou kunnen worden beschadigd. In koude toestand kan een dergelijke N.T.C.-weerstand een waarde bezitten van bijvoorbeeld 3000 Ohm, waarbij deze waarde vermindert tot 200 Ohm, indien er door de weerstand een stroom liep van 100 mA.

ZENER-DIODES

In fig. 3 zijn de stroom-spanningskarakteristieken zowel van de germanium- als van de silicium-diode weergegeven. In de rechterbovenhoek is de situatie weergegeven, waarbij de diodes geleiden (anode positief ten opzichte van de kathode).
Uit de figuur kunnen we waarnemen, dat, zodra de spanning bij een silicium-diode de waarde van 650 mV bereikt heeft (of 350 mV voor een germanium-diode) de waarde hiervan vrijwel constant blijft over een groot gebied, waarin de stroom in geleiding varieert. Zodoende kunnen deze diodes in geleiding toegepast worden als spannings-stabilisatoren, echter alleen bij deze lage spanningen, of veelvouden hiervan, door serieschakeling verkregen.
Indien een normale diode in sperrichting wordt toegepast, zullen de stromen verlopen als in fig. 3 is afgebeeld. Zolang de sperspanning niet te groot is, zal er maar een zeer geringe stroom vloeien (in de grootte-orde van enkele microAmp.); zodra de sperspanning een bepaalde waarde overschrijdt, zal de stroom in sperrichting sterk toenemen. Bij een germanium-diode blijft de sperspanning met toenemende stroom ook toenemen; bij een silicium-diode echter blijft de sperspanning nagenoeg constant, onafhankelijk van de grootte van de sperstroom. De spanningswaarde, waarbij de sterke toename van de sperstroom begint, wordt het 'omgekeerde doorslag-punt' genoemd.
In een normale diode zou deze snel toenemende sperstroom een zodanige verwarming van de grenslaagovergang veroorzaken, dat de diode hierdoor defect kan raken; de waarde van dit doorslagpunt ligt tussen 2½ V en verscheidene duizenden volts, afhankelijk van het gebruikte materiaal en de constructie van de halfgeleider. Dit schijnbare nadeel kan echter in de Zener-diodes nuttig worden toegepast. De Zener-diodes worden steeds uit silicium vervaardigd en zijn zodanig ontworpen, dat deze voortdurend bij de doorslag-spanning kunnen werken, indien althans de maximaal toelaatbare waarde van de vermogens-dissipatie ($P_Z = U_Z \cdot I_Z$) niet wordt overschreden.

DE DYNAMISCHE WEERSTAND VAN ZENER-DIODES

In het ideale geval zou de spanning over een Zener-diode steeds constant moeten blijven, onafhankelijk van de variaties in de stroom door de diode. In de praktijk echter gedragen deze diodes zich niet ideaal. In fig. 4 is de karakteristiek van een Zener diode afgebeeld voor 30V met een dissipatie van 50W; uit deze karakteristiek kunnen we concluderen, dat bij een stroomvariatie van 1A de spanning varieert met 2V. Door toepassing van de wet van Ohm verkrijgen we hieruit een weerstandwaarde

$$R = \frac{\Delta U}{\Delta I} = 2 \text{ Ohm.}$$

Daar deze weerstand gedefinieerd wordt als een spanningsvariatie, gedeeld door een stroomvariatie, hebben we hier te maken met een **dynamische grootheid;** deze wordt de **dynamische weerstand** van de Zener genoemd. Uit de waarde van deze weerstand blijkt, in hoeverre de spanning af- of toeneemt met de veranderingen in de belastingsstroom. Indien een Zener-diode de juiste doorslagspanning bezit, kan deze de gasgevulde stabilisatorbuis uit fig. 2b vervangen. Iedere belasting, die 'over' de Zener-diode wordt aangebracht ziet een bron-impedantie, die gelijk is aan de parallel-schakeling van de dynamische impedantie van de Zener, met daaraan de inwendige impedantie van de voeding parallel.

DE TEMPERATUUR-COËFFICIËNT

De stroom-spanningskarakteristiek van de Zener-diode in sperrichting is temperatuurs-afhankelijk, waarbij de mate van afhankelijkheid bepaald wordt door de Zener-spanning en door de dissipatie. Uitgaande van een dissipatie van 400 mW kan de temperatuurscoëfficiënt liggen tussen —2,5 mV/° C voor een 2,7V Zener tot +26 mV/° C voor een 30V Zener. **Een temperatuurscoëfficiënt gelijk nul wordt verkregen bij een Zener-spanning van 5,6V.**
Indien een zo klein mogelijke temperatuurscoëfficiënt van de Zener-spanning vereist is bij een hogere spanning dan 5,6V is het mogelijk door **het in serie schakelen van diodes** met verschillende temperatuurs-coëfficiënten toch de vereiste lage waarde te bereiken. Zou er bijvoorbeeld een spanning van 9,8V gewenst zijn, met een temperatuurs-coëfficiënt 'nul', dan is het mogelijk dit te bereiken door het in serie schakelen van een diode met Uz = 3,6V en een temp. coëfficiënt van —2,0 mV/° C en een diode met Uz = 6,2V en een temp. coëfficiënt van +2,0 mV/° C.

HET ONTWERPEN VAN DE STABILISATIE-SCHAKELING

In fig. 6 is de 'standaard' schakeling voor een Zener-stabilisatie afgebeeld. De serie-weerstand Rs moet groot genoeg zijn om te voorkomen, dat bij minimale belasting (waarbij de Zener-stroom maximaal is) de toelaatbare dissipatie wordt overschreden, terwijl deze weerstand klein genoeg moet zijn om er zeker van te zijn, dat bij maximale belastingsstroom (waarbij de Zener-stroom juist minimaal is) de spanning aan de belasting niet onder de Zenerspanning Uz daalt. Bovendien dient de Zener-stroom tenminste gelijk te zijn aan één-tiende deel van de belastingsstroom.
De optimale waarde van de serie-weerstand Rs kan bepaald worden aan de hand van de volgende formule:

$$R = \frac{U_{SI} - U_Z}{1{,}1 \times IL_1}$$

Het in R_S ontwikkelde vermogen is $(1{,}1.IL_1)^2.R_S$. De maximale Zener-dissipatie kan berekend worden uit:

$$P_Z = \frac{U_{S^2} - U_Z}{R_S} \cdot IL_2.U_Z$$

waarin:
Us_1 = minimale voedingsspanning.
Us_2 = maximale voedingsspanning.
Uz = Zener-spanning.
IL_1 = maximale belastingsstroom.
IL_2 = minimale belastingsstroom.
Veronderstel, dat we als voedingsbron een auto-accu gebruiken, waarvan de spanning kan variëren tussen 11 en 14V; hiervan willen wij een gestabiliseerde voeding van 6V bij een stroom van 40 tot 60 mA.
De dichtstbijzijnde Zener-spanning bedraagt 6,2V.

Zodoende wordt:
$Us_1 = 11V$
$IL_1 = 0{,}06A.$
$Us_2 = 14V$ $IL_2 = 0{,}04A.$
$Uz = 6{,}2V.$
Dit ingevuld levert voor $R_S = 72{,}7$ Ohm.
De dichtstbijzijnde standaardwaarde bedraagt 68 Ohm.
De dissipatie in deze weerstand $R_S =$ 296 mA;
hiervoor is een ½W weerstand toereikend.
De dissipatie in de Zener $P_Z = 463$ mA.
Voor deze toepassing kan heel goed het Philips type BZY96/C6V2 (waarbij dit laatste een 'leesbare' code is voor 6,2V) toegepast worden, waarbij de toelaatbare dissipatie gelijk is aan 1,25W en de nominale Zener-spanning gelijk is aan 6,2V.
Indien de toelaatbare dissipatie meer dan 1W bedraagt, zal als regel een koelplaat (heat-sink) vereist zijn.
Hierbij zij nog opgemerkt, dat **de voedingsspanning altijd groter moet zijn dan de Zener-spanning en wel tenminste 10% hoger.**
De Zener-stabilisatie wordt zeer veelvuldig toegepast in elektronische schakelingen; dit geschiedt zowel in de 'basis-schakeling' van fig. 6 alsook in meer nauwkeurige en voor grotere vermogens bestemde stabilisatie-schakelingen, waarbij de Zener-diode alleen de 'referentie-spanning' levert.

Het doel van een goed ontwerp voor een voedingssysteem is het verkrijgen van een zo klein mogelijke inwendige weerstand; bij toepassing van Zener diodes wordt dit doel tamelijk goed bereikt, daar de belasting vrijwel uitsluitend de 'dynamische' weerstand van de Zener 'ziet', die veel kleiner is dan de inwendige impedantie van de voeding zelf. Als een vuistregel kan gesteld worden, dat deze dynamische weerstand - afhankelijk van het Zener-type - kan liggen tussen 30 Ohm per Volt Zenerspanning tot een fractie van 1 Ohm per Volt Zenerspanning. Indien de vereiste stabiliteit niet in één trap kan worden verkregen, is het zeer goed mogelijk, verscheidene trappen achter elkaar in cascade te schakelen. In iedere volgende trap neemt de effectieve bronweerstand af (omdat de verschillende trappen parallel staan), waarbij het echter van meer belang is, dat de variaties in de ingangsspanning steeds verder verminderd worden, omdat iedere volgende trap gevoed wordt door een steeds beter gestabiliseerde spanning. In fig. 7a is een gebruikelijke schakeling van een twee-traps circuit afgebeeld, terwijl in fig. 7b een verbeterde schakeling is weergegeven, waarbij uitsluitend diodes met optimale temperatuurstabiliteit worden toegepast.

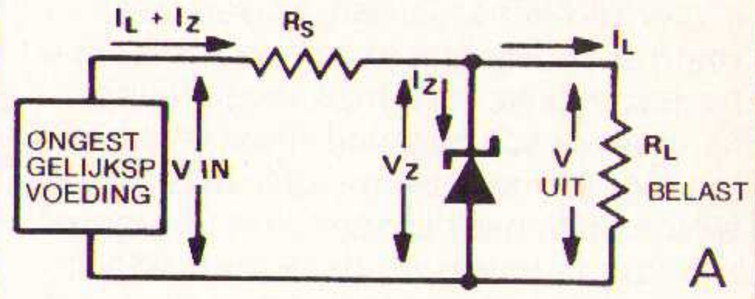
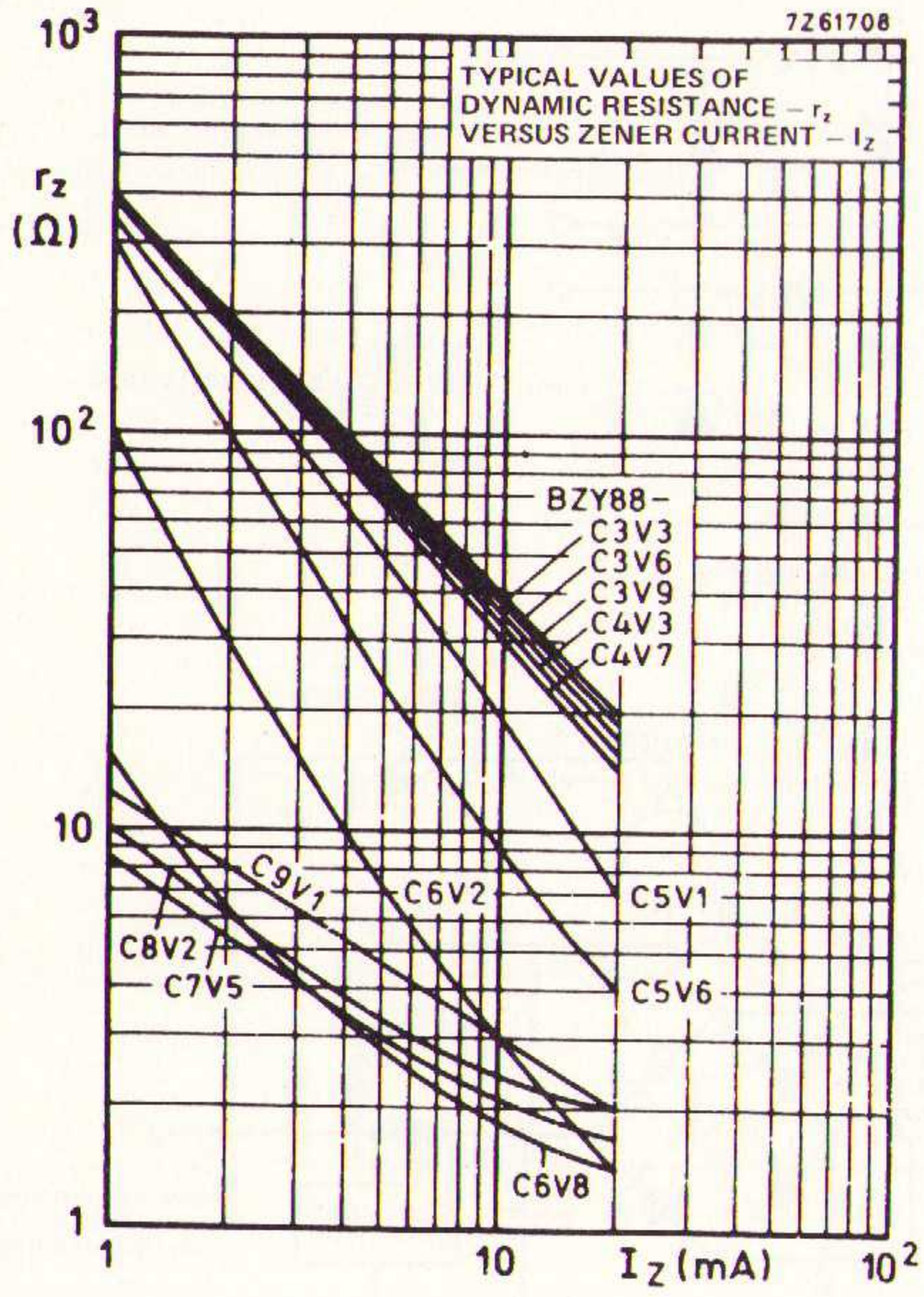
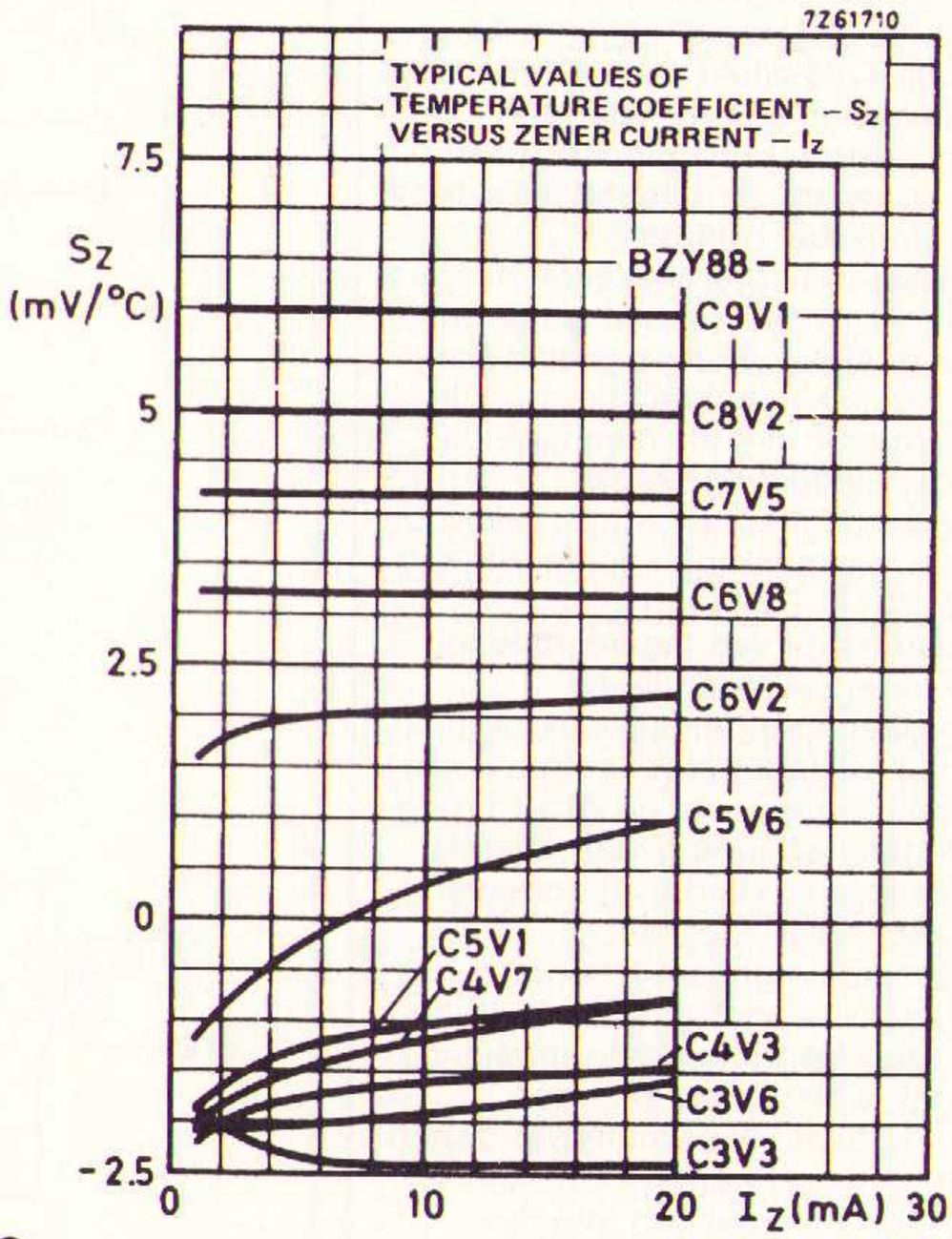


Fig. 6(a): Typische Zener-diode regulator; (b): dynamische weerstand van Zener-diodes type BZY88 (c): temperatuurs-coëfficiënten van Zener-diodes type BZY88.





De Zener-diodes kunnen nog voor veel andere doeleinden toegepast worden, o.a. als 'clippers' (knippers), als 'niveau-herstellers' en voor het omzetten van sinusvormige spanningen in vierkantsgolven.

ACTIEVE COMPENSATIE

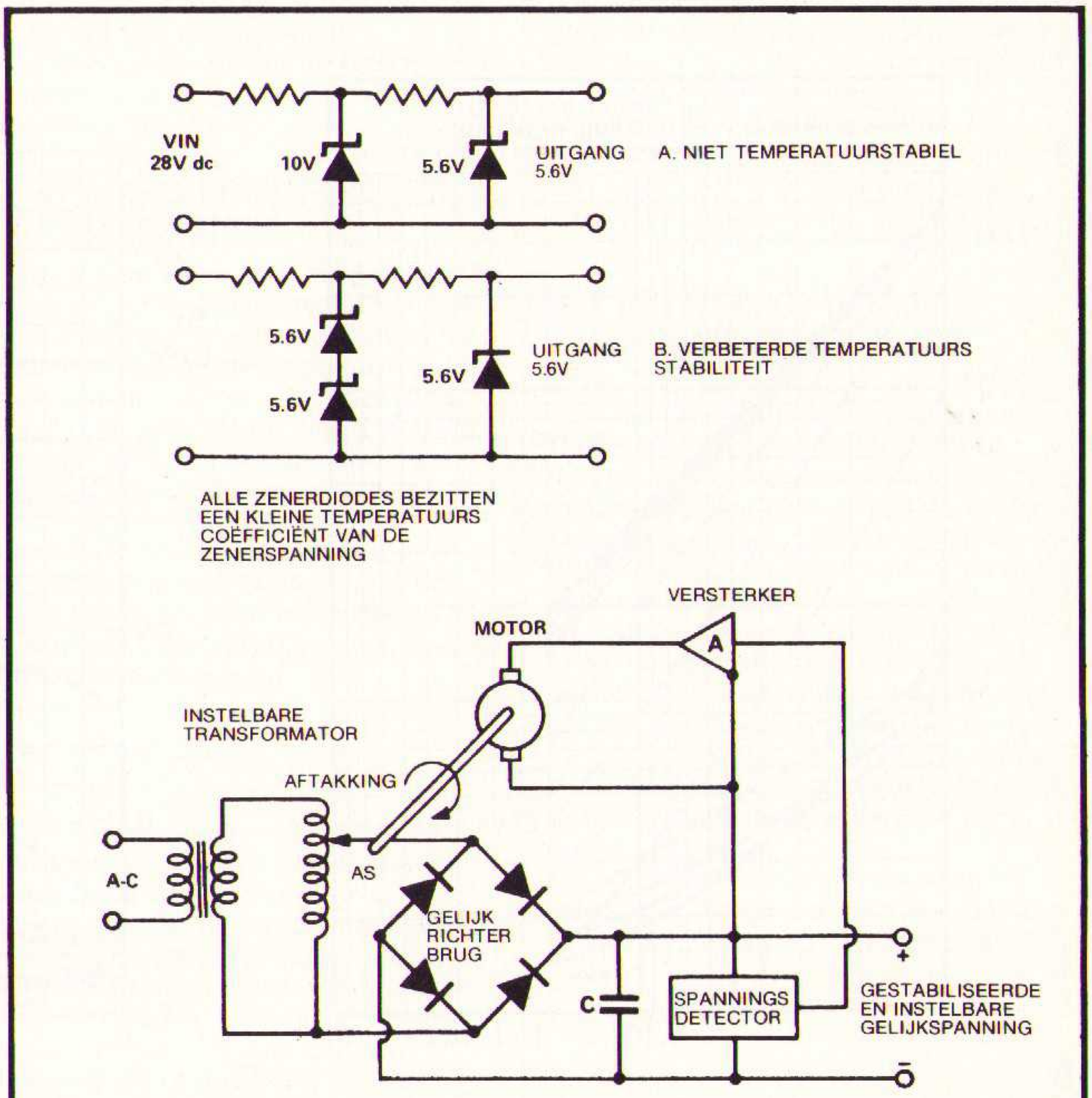
Ofschoon de bereikbare dynamische weerstand bij toepassing van de Zener-diodes tamelijk laag is, kan toch door toepassing van actieve versterkers in het regelcircuit een nog lagere weerstand bereikt worden. Indien de werkelijke uitgangsspanning vergeleken wordt met een bron van constante spanning (de referentie-spanning) dan is het mogelijk om te

bepalen, of de uitgangsspanning groter of kleiner is dan de vereiste waarde en hoe groot het verschil is. Na het maken van deze vergelijking kan het verschilsignaal - ook wel het **foutsignaal** genoemd - gebruikt worden om het binnenkomend signaal zonodig te wijzigen; deze methode berust op het principe van tegenkoppeling. In fig. 8 is afgebeeld, hoe het principe van tegenkoppeling toegepast wordt in een elektro-mechanisch regelsysteem. Dit type stabilisator wordt toegepast bij grote vermogens aan de uitgang, terwijl veranderingen in de netspanning of in de belasting slechts geleidelijk optreden.
Tijdens de werking van dit systeem wordt de uitgangsspanning van de gelijkrichter afgevlakt met behulp van de condensator C, waardoor een voldoend afgevlakt uitgangssignaal wordt verkregen. De uitgangsspanning wordt vergeleken met de referentiespanning en het verschil hiertussen (het foutsignaal genaamd) wordt versterkt. De uitgangsspanning van de versterker bekrachtigt op zijn beurt de motor met als resultaat, dat een andere aftakking op de transformator gekozen wordt; hierdoor wordt de foutspanning aan de uitgang verkleind.
Door toepassing van tegenkoppeling kunnen veranderingen in de uitgangsspanning gemakkelijk ontdekt worden en de ingangsspanning wordt zodanig beïnvloed, dat de verandering in de uitgangsspanning weer wordt gecompenseerd. Hierbij zij opgemerkt, dat de versterker voor het teruggevoerde signaal en het regelorgaan (de motor in fig. 8) in het geheel geen hoge nauwkeurigheid behoeven te bezitten - in wezen kunnen dit tamelijk primitieve organen zijn - doch de referentie-spanningsbron moet een betere stabiliteit bezitten dan voor de uitgangsspanning is vereist.
Deze referentie-spanning wordt als regel geleverd door een Zener-diode. Daar deze diode nu maar uitsluitend een constante spanning behoeft te leveren - terwijl de stroom door de diode niet meer varieert binnen wijde grenzen - zal de stabilisatie veel effectiever zijn; de dynamische weerstand van de diode speelt nu geen rol meer. Bovendien kan de Zener-stroom op een zodanige waarde ingesteld worden, dat hierbij optimale temperatuursstabiliteit optreedt.

Ofschoon elektro-mechanische regelaars wel degelijk toegepast worden, worden in de moderne stabilisatoren voor niet te grote vermogens uitsluitend vaste-stof (solid-state) componenten toegepast. Het principe hiervan is in fig. 9 weergegeven.
Er worden zeer veel verschillende types van regelorganen toegepast, zoals transistoren, geïntegreerde schakelingen (micro-circuits), thyristors (S.C.R., Silicon Controlled Rectifier) en verzadigbare zelfinducties teneinde een snelle en nauwkeurige regulatie te bereiken.
De referentie-spanning wordt weer met behulp van een Zener-diode netwerk verkregen. Voor eenheden, waarbij zeer hoge eisen aan de nauwkeurigheid van de uitgangsspanning worden gesteld, worden **Weston-standaard cellen** toegepast of speciale, zeer stabiele Zener-netwerken. In een ander type stabilisatie-schakeling kan een uitwendige, variabele spanning gebruikt worden als referentie-spanning in het tegenkoppelcircuit. Door toepassing van deze methode is het mogelijk, dat de uitgangsspanning de variërende ingangsspanning volgt - dit soort voedingen wordt 'programmeerbaar' genoemd.

SHUNT STABILISATOREN

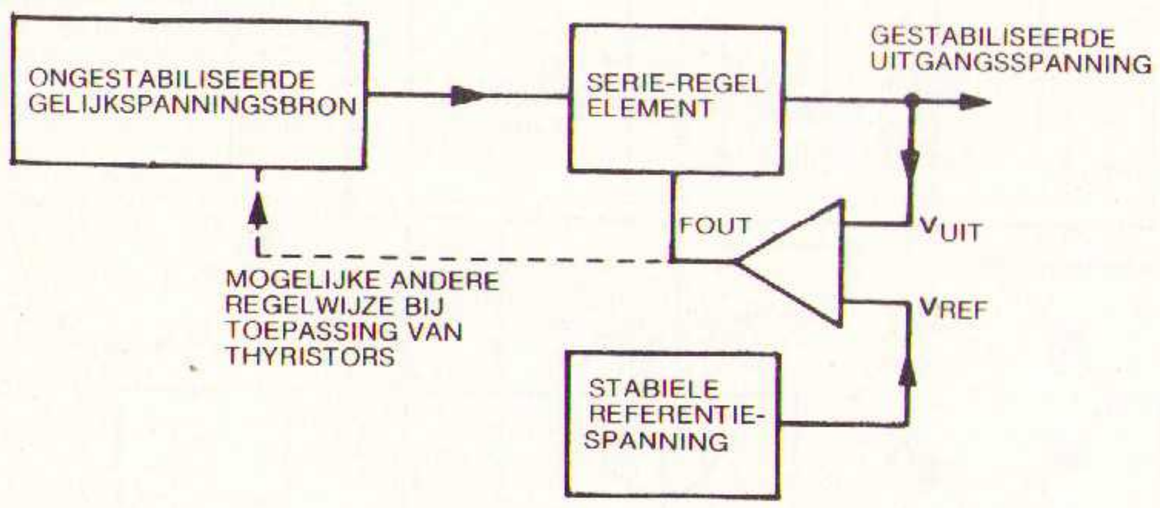
In het voorafgaande hebben we gezien, dat bij de meest eenvoudige Zener-stabilisatie een stroomweg, parallel aan de uitgangsstroom, wordt toegepast, waardoor de uitgangsspanning wordt gestabiliseerd. Door het verkleinen van de stroom-variatie door de Zener-diode zal de mate van stabilisatie verbeterd worden, terwijl ook de maximale dissipatie in de Zener-diode wordt verkleind. In fig. 10 is afgebeeld, hoe door toevoeging van een transistor een beter werkende shunt-stabilisator kan worden verkregen.
De Zener-regulator diode behoeft nu alleen de basis-stroom van de transistor te leveren, die op zijn beurt weer de veel groter collectorstroom 'bestuurt'.



7a) Door het in cascade-schakelen van Zener-diodes wordt de spannings-stabiliteit verbeterd.
7b) Uitgezochte Zener-diodes worden vaak in serie geschakeld ten einde de kleinst mogelijke temperatuursfout te bereiken.

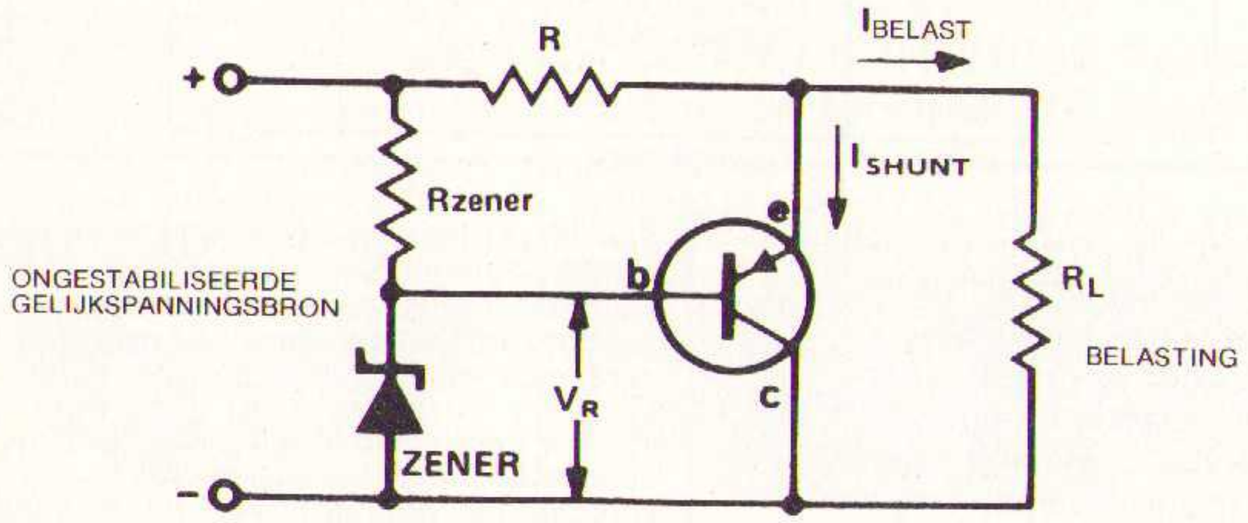
Fig. 8: Een zeer goede stabiliteit kan bereikt worden door toepassing van tegenkoppeling - zoals toegepast bij deze elektro-mechanische stabilisatie-schakeling.

Ten einde de werking van de stabilisator eens nader te bezien, veronderstellen we dat de stroom, die 'gevraagd' wordt door de belasting, afneemt. Als gevolg hiervan zal de spanning over de belasting stijgen (door afname van de spanningsval over de serie-weerstand R) met als resultaat, dat de spanning tussen de basis en emissor van de transistor eveneens toeneemt (daar de spanning UR door de Zener constant gehouden wordt). Als gevolg hiervan neemt de transistor evenveel stroom meer op als die door de belasting vermindert. Het gevolg hiervan is, dat de stroom door de serie-weerstand R constant blijft en daarmede de uitgangsspanning. De stroom die niet gevraagd wordt door de uitgangsbelasting, wordt opgenomen door de transistor.
Daar de stroomversterking van de transistor ligt tussen enkele tientallen en enkele honderdtallen, worden de stroomvariaties in de Zener-diode met dezelfde factoren verkleind met als gevolg een veel betere stabilisatie.
Ofschoon het niet direct herkenbaar is, wordt er tegenkoppeling in deze schakeling toegepast. De spannings-variaties aan de belasting worden overgebracht naar de basis van de transistor, waardoor de aanvankelijke variatie vrijwel tot nul wordt gereduceerd.
Een van de belangrijkste eisen, die aan een voeding gesteld moeten worden, is dat deze kortgesloten moet kunnen worden zonder dat daarbij de onderdelen beschadigd kunnen worden. Bij de shunt-regulator is dit zonder meer het geval; bij kortsluiting worden collector en emissor doorverbonden met als gevolg, dat de aangelegde spanning nul wordt en daarmede de dissipatie in de transistor eveneens. Het resultaat hiervan is, dat de transistor bij kortsluiting niet beschadigd kan worden. Het rendement van dit stabilisatie-systeem is echter slecht - in het bijzonder bij kleine belastingen - daar de shunt-stabilisator steeds eenzelfde vermogen dissipeert (onafhankelijk van de belasting), hetzij in de belasting, in de shunt-regelaar of in beide. Het resultaat hiervan is, dat ook zonder uitwendige belasting evenveel vermogen opgenomen wordt als bij maximaal toelaatbare belasting - zelfs indien de belasting wordt verbroken moet de transistor in staat zijn, de volledige uitgangsstroom door te laten.



SERIE-STABILISATOREN

De referentie-spanning, afkomstig van de Zener-diode, kan gebruikt worden om een transistor te besturen, die in serie met belasting is opgenomen; het resultaat hiervan is, dat de uitgangsspanning nagenoeg constant blijft. In fig. 11 is de principiële schakeling van een dergelijke serie-stabilisator weergegeven.
De werking van de serie-stabilisator kan geheel vergeleken worden met die van de emissor-volger. Uit de voorafgaande theorie is ons bekend, dat de emissorspanning bij een NPN-transistor steeds Ube (bij een silicium-transistor 0,6V) lager is dan de spanning aan de basis, onafhankelijk van de waarde van de collector-spanning. Als gevolg van de aanwezigheid van de Zener - referentie-spanning tussen basis en 'aarde' verandert de transistorimpedantie (tussen collector en emissor) en daarmede de spanningsval over de transistor; hierdoor wordt een constante uitgangsspanning verkregen,



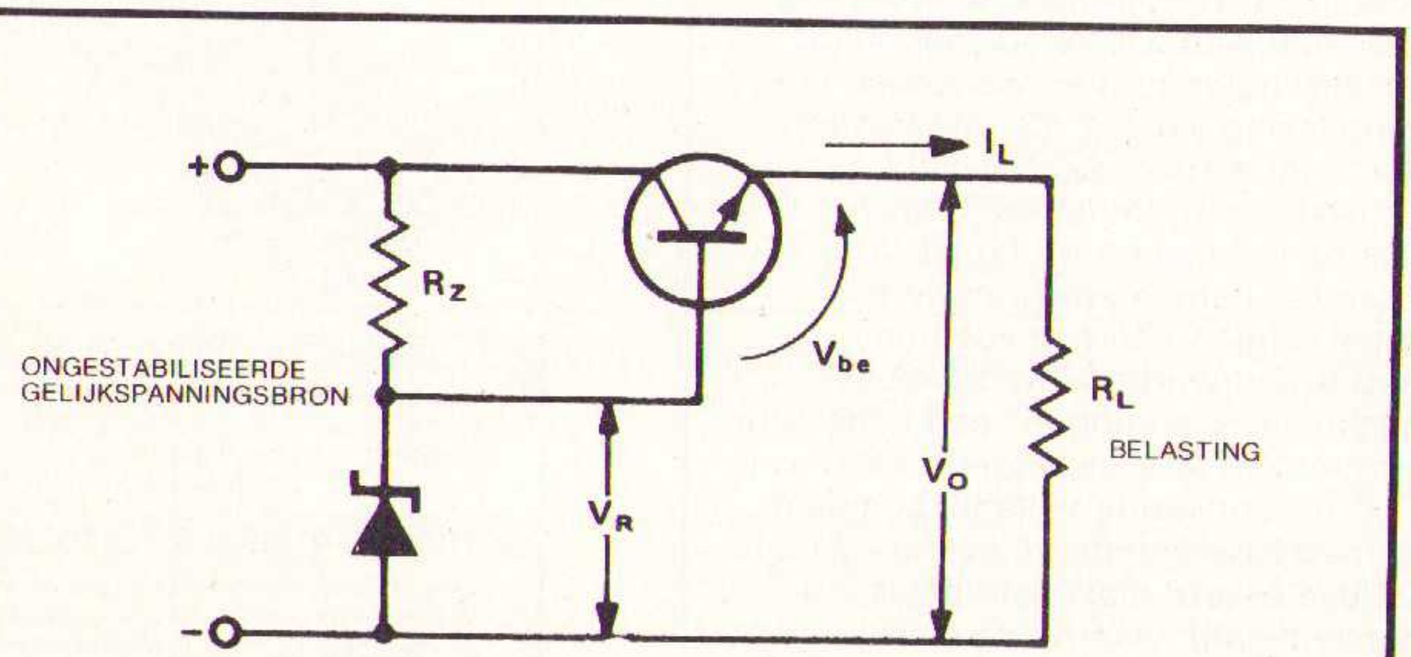


Fig. 9. Vereenvoudigd schema van een aktieve tegenkoppelings-stabilisator.

Fig. 10: Principe-schema van de shunt-stabilisator, waarbij een transistor wordt toegepast teneinde een constante belastingsstroom te verkrijgen vanuit een ongestabiliseerde bron.

Fig. 11: De serie-stabilisator berust ook op de toepassing van tegenkoppeling voor het regelen van de spanningsval over de serie-transistor.

Electronica voor iedereen

onafhankelijk van de grootte van de belasting.
Daar de transistor een grote stroomversterking bezit, zal de stroom door de Zener-diode slechts weinig variëren met als gevolg een verbeterde stabiliteit van de Zener-spanning. De transistor moet echter in staat zijn, de gehele belastingsstroom door te laten, waarbij de dissipatie groot is. De serie-stabilisator heeft in het bijzonder bij kleine stroomafname een beter rendement dan de shunt-stabilisator, doch, indien de uitgang kortgesloten wordt, bestaat het gevaar, dat de transistor vernield wordt, tenzij er bijzondere maatregelen ter bescherming getroffen zijn.

VERBETERDE SERIESTABILISATOR

De eenvoudige serie-stabilisator, die hiervoor is beschreven, is reeds een grote verbetering in vergelijking met de eenvoudige Zener-stabilisator; toch kan deze schakeling door het toevoegen van enkele verfijningen nog verder verbeterd worden.
In fig. 12 is een schakeling weergegeven, die typerend is voor de serie-stabilisator. Op de nettransformator zijn twee secundaire wikkelingen aangebracht; de eerste levert via een brug-gelijkrichter en een afvlakcondensator de gelijkspanning aan de stabilisatie-schakeling, terwijl de tweede wikkeling via een gelijkrichter de benodigde spanning levert voor het door een Zener-diode gestabiliseerde referentie-circuit. Daar deze wikkeling uitsluitend een constante stroom aan het referentie-circuit behoeft te leveren - dus niet de variërende stroom aan de belasting - zal hierdoor de stabiliteit van de referentieschakeling aanzienlijk verbeterd worden. Voorts kan nog een speciale, temperatuur-gecompenseerde Zener-diode toegepast worden, met een temperatuurs-coëfficiënt van 0,01%/° C.
Deze zeer stabiele referentie-spanning wordt nu vergeleken met de uitgangsspanning van de voeding via een differentiaal-versterker; zodoende behoeft de referentie-schakeling nagenoeg geen stroom te leveren, waardoor de stabiliteit wederom wordt verbeterd. Door de operationele versterker wordt de basisstroom - die aan de serie-regulator wordt geleverd - op een zodanige wijze beïnvloed, dat ieder verschil tussen de ingestelde referentie-spanning en de uitgangsspanning teniet gedaan wordt.

VOEDING VOOR CONSTANTE STROOM

Voor sommige toepassingen - bijvoorbeeld in magnetische circuits, in focusserings-spoelen, in beproevingsschakelingen voor halfgeleiders - is een constante uitgangsstroom vereist, onafhankelijk van de veranderingen in de belasting. De belastingen, die aan een dergelijke voeding worden verbonden, worden in serie geschakeld, in plaats van parallel, zoals dit het geval is bij voedingen voor constante spanning. Volgens de wet van Ohm is de spanning over een weerstand een maatstaf voor de stroom door die weerstand; bij voedingen voor constante stroom wordt de uitgangsstroom 'gemeten' door bepaling van de spanningsval over een kleine weerstand, in serie met de uitgangsstroom. De spanning over deze weerstand wordt weer vergeleken met een referentiespanning (de werkelijke waarde van deze 'afkijk'-weerstand is een ontwerp-kwestie; hoe lager de weerstand, hoe kleiner het vermogensverlies) zoals dat ook bij voedingen voor constante spanning het geval was. De verschillen in de schakelingen kunnen we vinden door vergelijking van fig. 13 - waarin een goed ontworpen voeding voor constante stroom is weergegeven - met de schakeling uit fig. 12.
Door het combineren van beide schakelingen kan een voeding ontworpen worden, die zowel een constante spanning als een constante stroom kan leveren (afgekort tot CV/CC, constante voltage, constant current). De constante spanning blijft tot een zekere maximale belasting behandhaafd, waarna de stroom verder constant blijft.
Voedingen, die een veranderlijke output moeten leveren voor experimentele doeleinden of voor het beproeven van onderdelen of schakelingen, worden dikwijls blootgesteld aan sterke en vaak langdurige overbelastingen. Dergelijke eenheden worden als regel uitgerust met verschillende soorten beveiligingen, waardoor niet alleen de voeding zelf wordt beschermd, doch ook de apparatuur, die gevoed wordt. Deze verschillende soorten beveiligingen zullen in het volgende artikel worden beschreven.

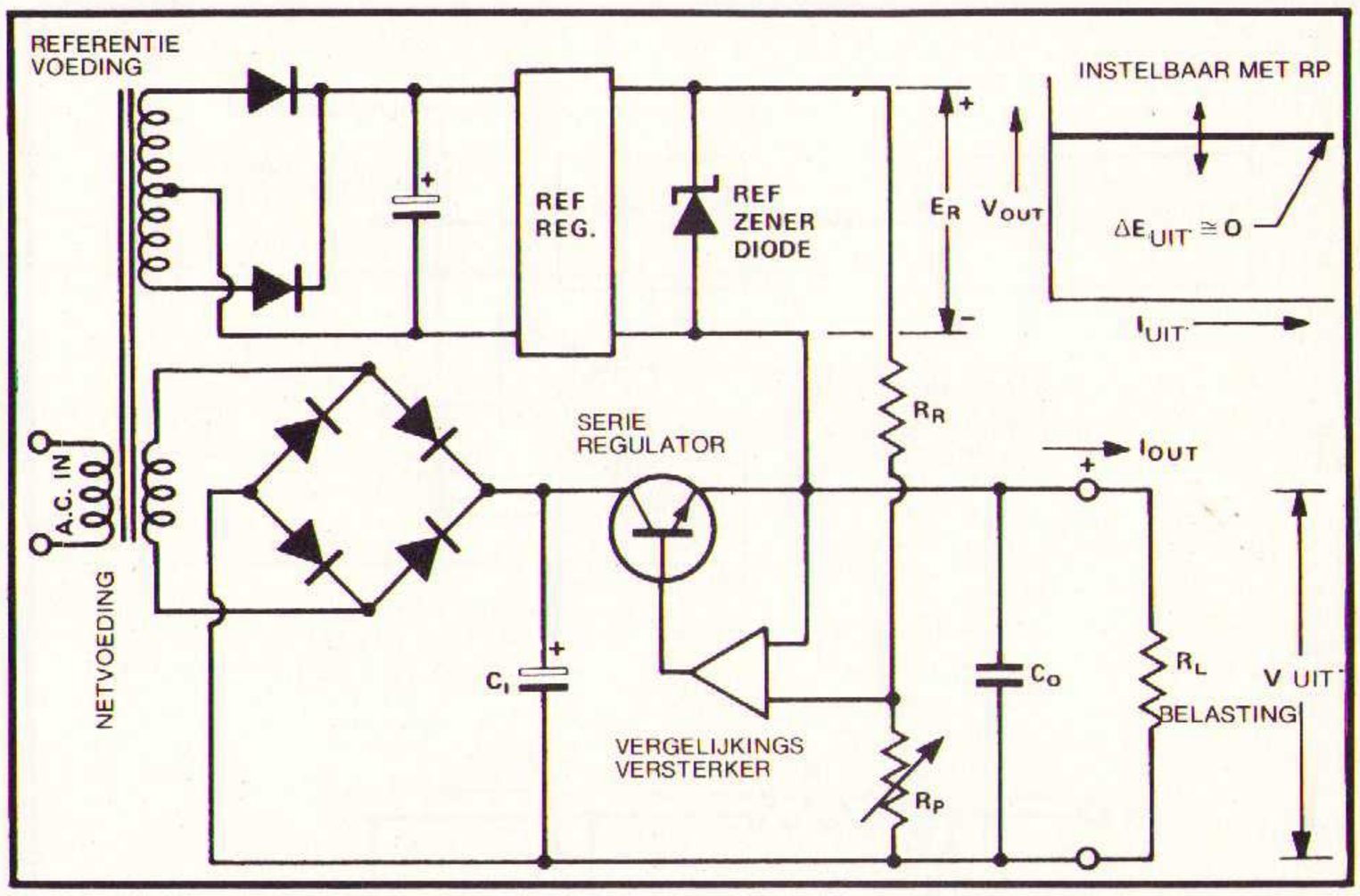
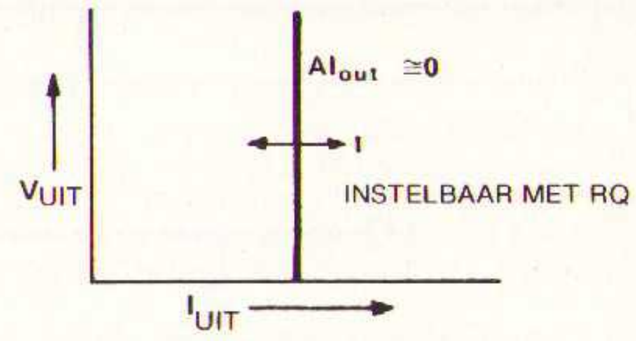
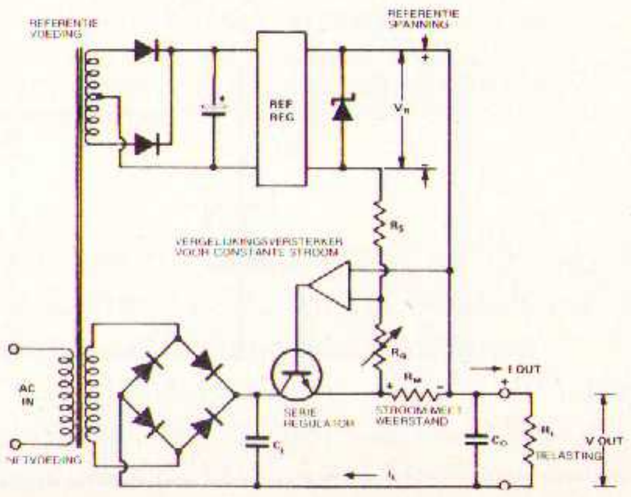


Fig. 12: Dit principe-schema van een van Hewlett-Packard afkomstige serie-stabilisator geeft een goed voorbeeld van het ontwerp van een zeer nauwkeurige geregelde voeding.

Fig. 13: Een regelbare en gestabiliseerde constante stroom kan gemakkelijk verkregen worden door een uitbreiding van een bron van constante spanning. Een in serie aangebracht 'afkijk' weerstandje veroorzaakt een spanningsval die, in samenwerking met een fout-versterker, de f serie-transistor stuurt ten einde een constante stroom te verkrijgen.



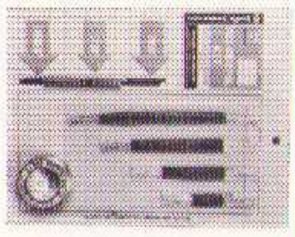


ROTOR presenteert:

Slechts 'n greep uit de katalogus:

WIRE WRAPPING KIT

Niet goedkoop, wel erg handig. Bespaart veel tijd en is onontbeerlijk voor de ontwerper. In een mum van tijd maak je hiermee een eerste model. Met draad en wrap-greedschap.



36,– incl. BTW

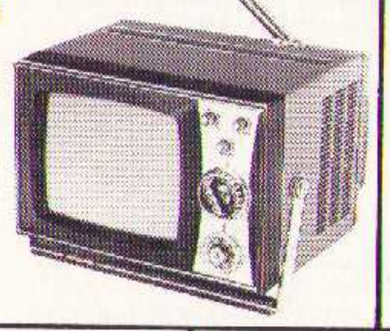
CS 1562A TWEE KANAALS XY-OSCILLOSCOOP

1160,– excl.

De 2 kanaalsuitvoering van model 1559, model 1562 is maar weinig duurder. Bovendien is het een volwaardige XY-oscilloskoop.

Specificaties:
Bandbreedte: DC-10 MHz
Gevoeligheid (horizontaal en vertikaal): 10 mV/div. tot 20 V /div.
Ingangsimpedantie: 1 MOhm, 22 pF
Tijdbasis: 1 μ/div. tot 0,5 sek/div. automatisch in 18 stappen plus XY mogelijkheid
Triggering: intern, extern, kanaal 1, kanaal 2, dual
Synchronisatie: normaal, tv (+ of —)
Linearitеit: beter dan 3%

PORTABLE 16 cm TV ONTVANGER TEVENS GESCHIKT ALS MONITOR

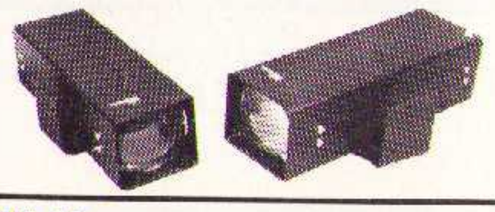


298,–

INFRAROOD LICHTSCHAKELAARS

Onzichtbaar door gebruik van een GALLIUM ARSENID DIODE. Onderbreking van het licht schakelt het alarm in. Voeding 12V. Stroomopname zender 30mA, ontvanger 30mA.

LS 20, reikwijdte **20** meter **ƒ 224,00**
LS 30, reikwijdte **30** meter **ƒ 289,00**
voeding naar keuze 12V of 220V.
LS 50, reikwijdte **50** meter **ƒ 328,00**
voeding naar keuze 12V of 220V.
Alle lichtschakelaars zijn incl. BTW.



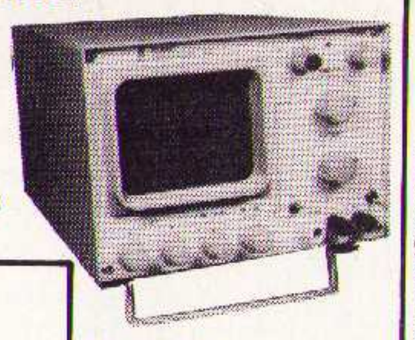
MK 14

Microcomputer-kit met de microprocessor SC/MP, ingebouwd geheugen, gebruikers terminal, externe input/output en met een hexadecimaal keyboard en LED display. De meest ideale kit voor de beginner. Inclusief uitvoerige handleiding.

228,–

ELMAC 10 CM HOBBYSKOOP

Eenvoudig, gemakkelijk te gebruiken en voor tal van metingen onmisbaar. Stalen kast, epoxy gemoffeld, kleur oker, front beige. Voor de uitstekende specificaties verwijzen wij naar de ROTOR KATALOGUS



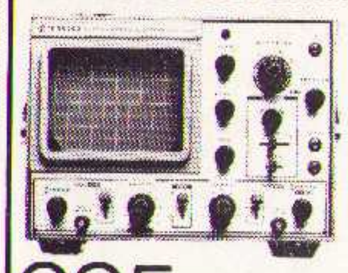
560,– incl. BTW

DIGITALE MULTIMETER KIT

Een nauwkeurige meter van hoogstaande kwaliteit voor een zeer redelijke prijs. 12 mm LEDS, AUTO RANGING, AUTO POLARITY, AUTO ZERO, 3 GROTE LEDS, BATTERIJ VOEDING, OPLAADBAAR. Gelijkstroomnauwkeurigheid beter dan 0,1% per digit. Voeding 4 stuks 1½V batterijen exclusief te leveren incl. houder **ƒ 36,25.** Komplete kit met mooie kast en shunt kit voor 3 stroombereiken

198,– incl. BTW.

CS 1559A SKOOP MET TV-RASTER EN LIJNSYNSFUNKTIES



995,– excl. BTW

Deze 10 MHz oscilloskoop model 1559 heeft een gevoeligheid van 10 mV/cm. Geen moeizaam getuur op het beeldscherm, dankzij een regelbare meetrasterverlichting en een blauwfilter, dat hinderlijke weerkaatsing van het omgevingslicht wegneemt. De hoge stabiliteit wordt gewaarborgd door ondermeer een dubbele FET-ingangstrap. Het tijdbasis bereik van ½ sekonde/cm tot 1 μsek/cm is verdeeld in 18 stappen. De speciale tv-raster en lijn sync-funkties komen bijzonder van pas in servicewerkplaatsen, extern triggeren en helderheidsmodulatie behoren eveneens tot de mogelijkheden.

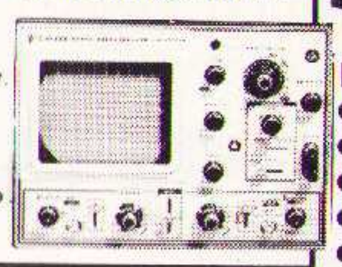
Specificaties: Bandbreedte: DC tot 10 MHz
Gevoeligheid: 10 mV/div. tot 20 V/div.
Ingangsimpedantie: 1 MOhm, 22 pF
Tijdbasis: 1 μsek/div. tot ½ sek/div. (automatisch) plus tv vertikaal en horizontaal (1-2-5), in 18 stappen
Kalibrator: 1 V pp. Schermoppervlak: 130 mm (fosfor P31)
Triggering: intern, extern

CS 1560A SKOOP VOOR SOM- EN VERSCHILBEELDEN VAN HET INGANGSSIGNAAL

excl. BTW 1430,–

Voor een ruimer meetbereik is er model 1560A, een 15 MHz, 2-kanaals oscilloskoop met een extra snelle tijdbasisstand van een ½ μ sek/cm. Naast de bekende funktiemogelijkheden biedt deze skoop nog som- en verschilbeelden van het aangeboden ingangssignaal.

Specificaties:
Bandbreedte: DC tot 15 MHz
Gevoeligheid: 10 mV/div. tot 20 V/div.
Ingangsimpedantie: 1 MOhm, 22 pF
Stijgtijd: 23 nsek
Tijdbasis: ½ μsek/div. tot ½ sek/div.
Tijdbasisversnelling: x 5
Triggerfunkties: automatisch, vrijloop
Uitleesfunkties: kanaal 1, kanaal 2, X-Y gevoeligheid: 10 mV/div.



ETI MUZIEK SYNTHESIZER TRANSCEDENT 2000

1195,– incl. BTW

INCLUSIEF
- **ALLE ONDERDELEN**
- **HOUTEN KAST KOMPLEET**
- **VOORBEWERKT METAALWERK**
- **PRINTEN**
- **KLAVIER**
- **KLEIN MATERIAAL ALS MOEREN, BOUTEN ENZ.**

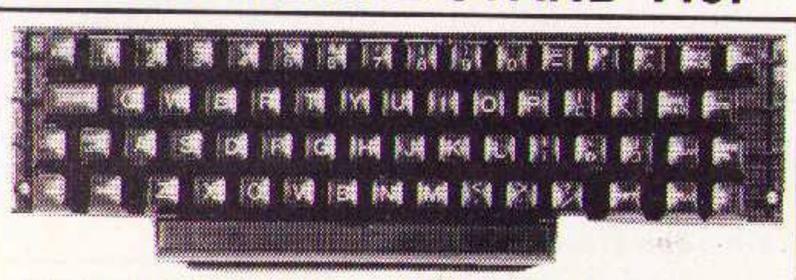
Als zeer uitvoerig beschreven, 20 blz. in ETI - ELECTRONICA TOP INTERNATIONAAL - hèt electronica maandblad, sept. en okt. nr. '78.

BEZOEK ONS OP DE TENTOONSTELLING 'TECHNIEK IN VRIJE TIJD'

15 t/m 18 februari, 10.00-18.00 uur.
Jaarbeurs Utrecht.
BERNHARDHAL STAND 1157

MEK-6800D2 VOOR ALLE 6800 LIEFHEBBERS

ƒ 668,00 excl. BTW, compleet gemonteerd



ASCII GEËNCODEERDE KEYBOARD EW-100B

ƒ 275,00 excl. BTW in kitvorm
ƒ 360,00 excl. BTW compleet gemonteerd

PET-2001

De alom bekende home computer met veel software
ƒ 2950,00 excl. BTW

ITT-APPLE-2

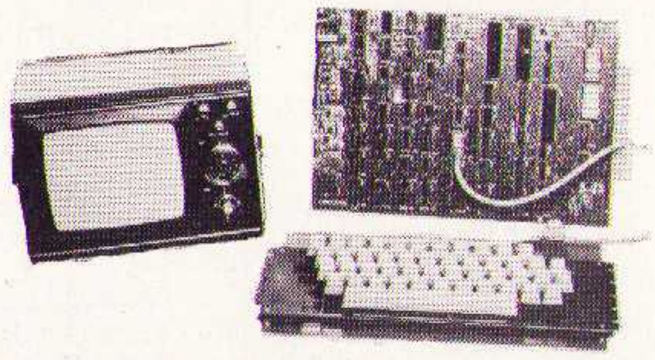
De roemruchte ITT APPLE
16k **ƒ 4500,00**
32k **ƒ 5248,00**
48k **ƒ 5995,00**

ROTOR MICROCOMPUTER SPECIALIST

NASCOM 1

De onvolprezen kit met Z80, 2k RAM, 1k EPROM keyboard, cassette interface, video interface, TTY interface **ƒ 1075,00** excl. BTW

THANS ZIJN DE UITBREIDINGEN VOOR DE NACOM LEVERBAAR. DEZE ZIJN:
Bufferboard **ƒ 138,00** excl. BTW
2 en 3k Tiny BASIC in 2 of 3 EPROMS
8k RAM kaart, kit met o.a. 16x4027 **ƒ 546,00** excl. BTW
16k RAM kaart, kit met o.a. 8x4116 **ƒ 896,00** excl. BTW
32k RAM kaart, kit met o.a. 16x4116 **ƒ 1298,00** excl. BTW
DE NASCOM HEEFT DE GROOTST MOGELIJKE UITBREIDINGSCAPACITEIT MET O.A.
EEN FLOPPY-DISK (leverbaar vanaf april)
FORTRAN EN COBOL



ELDIS 80 MICRO KLEINBEDRIJFCOMPUTER

Met o.a. onovertroffen tekstverwerkingsprogram. Extended BASIC, S-100 Bus, 32k werkgeheugen, Floppy disk, Keyboard en monitor v.a. **ƒ 14.850,00**

CAB 40 KLEINBEDRIJF COMPUTER

Met volledig boekhoudings-software pakket. Kompleet systeem met beeldschermterminal, printer etc. Prijzen v.a. **ƒ 29.125,00**

CROMENCO Z-2D EN Z-3D

De technisch onovertroffen wetenschappelijke microcomputers met 32k werkgeheugen, dubbeldrive 5" of 8" Floppy, S-100 Bus systeem, Z80A CPU en oneindig veel uitbreidingen.

Prijzen van microcomputer en periferieapparatuur zijn excl. BTW.

ROTOR ELECTRONICA WAREHUIS

Marterlaan 10, 3734 HA Den Dolder, Tel. 030-782439, Giro 3796076

(Bij voorkeur na telefonische afspraak 030-782439)

KOMT DEZE APPARATEN ZIEN! ZE STAAN ALLE WERKEND OPGESTELD IN ONZE GROTE COMPUTER DEMO-ZAAL

Onderdelenservice

Van die ETI Projekten waarvan bepaalde onderdelen erg moeilijk verkrijgbaar zijn, zal ETI onderdelenpakketten aanbieden welke u via uw handelaar of via deze onderdelenservice kunt bestellen. Deze onderdelenkits worden in Engeland samengesteld, zodat het in sommige gevallen nodig zal zijn andere steekkontakten toe te passen. Van enkele speciale projekten kunt u complete sets onderdelen bestellen via uw handelaar of via deze onderdelenservice door overmaking van het bedrag + verzendkosten op giro 22.56.026. Verzendkosten kleine kits *f* 2,50 en van de complete sets van de 200W versterker en synthesizer kits *f* 15,—. De bestelbon in gesloten enveloppe opsturen aan: ETI Onderdelenservice, postbus 93, Bilthoven.

Febr. 78 **Digitale thermometer**

7805	8,25
4195 Reg. + 15V	9,75
LM3911	7,75
L7107	58,50
DL707	7,95
Waakhond	
LM348	6,25

Mrt. 78 **Multi option clock**

BC184	1,00
MK50362N	36,50
ORP12	7,00
Audio expander compressor	
LM114	—
LM747	5,50
LM308	6,50
LM301	2,50
TTY print	
74C42	4,75
AY-5-1013	29,50
Alcohol meter	
4017 CMOS	6,85

April 78 **Multi option clock**

2N1188 – ACY17	—
5LT02	37,50
Toerental indicator	
LM339	4,25
Diepvriezer alarm	
LM3911	8,50
BFY80	—
LED hanger	
4011	1,50
BC214	0,90

MEI '78
IB SCHATZOEKER MK2

741 8pen	*f* 2,45
LM380	4,35
BC184	0,75
SYSTEEM 68 CUTS PRINT	
74C74	2,15
74C02	1,50
74123	2,45
7442	2,—
2114 RAM	34,—
2112 RAM	12,50
2101 RAM	17,50
2102 RAM	9,—
SLUITERTIJD METER	
4011	1,—
4518	5,60
14553	19,50
4511	5,85
DL704	6,50
2N5777	4,—
BC559	0,65

JUNI '78
KOGELSLINGEREN

78L15A	1,95 (0,1A)
LM3900	3,90
CD4016	3,—
UA170	9,90
BC212L	0,75
BC184L	0,75
SKEET SPEL	
4017	3,90
4001	1,—
4081	1,10
4026	8,25
METRONOOM	
4017	3,90
BD140	2,95
1N4004	0,75

JULI '78
PAARDENRACE SPEL

4013	2,—
2x200W VERSTERKER:	
Zie KITS	
ULTRASONISCHE SCHAKELAAR	
BC548	0,55
LM301A DIL	3,95
78L12 (0,1A)	1,95

AUGUSTUS 78
FREKWENTIE VERSCHUIVER
Zie KITS
LCD PANEEL METER

7106	—
BC549	0,75

3½ DIGIT Display
Aug. '78 **FREKWENTIE VERSCHUIVER**
Komplete kit met alle onderdelen excl. trafo incl. kast 149,75
GASMONITOR 27,50
Komplete set onderdelen incl. print en kast 82,75

Sept. '78 **MUZIEK SYNTHESIZER TRANSCEDENT 2000**
Komplete set onderdelen incl. prints, kast en metaalwerk bedrukt 1195,—
STAR TRACK RADIO

Komplete kit	47,50
ZN414	
3360	
4011	1,15
BC184	0,95
BC214	1,25
LCD PANEELMETER	
ICL7106	52,50
BC549	0,75
3½ Digit Display LCD	53,25
HELPING HAND	
7812	6,50
BFY85	
BFY50	2,25
CA3035	
CD4011	1,15

Oct. '78 **CCD PHASER** (komplete set onderdelen incl. kast binnenkort leverbaar)

2N5172	1,25
2N3906	
LM1458	
TDA1022	26,75
CD4013	2,—

Nov. '78 **SPECTRUM ANALYSER**
Komplete set onderdelen excl. electret microfoon kapsel met 2 prints alle onderdelen en kast 395,—
ELECTRONISCHE AUTO ONTSTEKING

TAG1/400	
1N4006	0,50
1N4001	0,65

Dec. '78 **FM-TUNER** De modules hiervoor zijn verkrijgbaar via Holland Electronics Leiden, telef. 071-144988.
LCD DIGITALE MULTIMETER
Komplete kit met dubbelzijdige doorgeplatineerde print en alle onderdelen waaronder heel speciale, met kast en frontplaat 328,—

Jan. '79 **BALKEN GENERATOR**
Komplete kit onderdelen incl. kast en print 78,—
TEMPERATUURMETER
Komplete kit onderdelen incl. print excl. kast 148,25
S-100 LOGIC BOARD binnenkort leverbaar

Febr. '79 **RAD VAN AVONTUUR**
Kit met print, onderdelen en kast 48,50
KOMPLEX GELUID GENERATOR
Kit met onderdelen en print excl. kast 128,50
CUTS CASSETTE INTERFACE
Komplete onderdelenkit incl. print excl. kast 79,75

*** De onderdelen waarvan de prijs niet genoemd is waren bij het ter perse gaan van dit blad in bestelling.**

POWERSLAVE 2x200 Watt Vermogensversterker

Kitnr.	Inhoud:	Prijs:
1	Epoxy printen voor vermogensversterker	*f* 26.—
2	Set condensatoren, metaalfilmweerstanden, thermistor cermet pre-sets enz.	*f* 39,50
3	Set halfgeleiders voor vermogensversterker met bevestigingsmateriaal, koelvinnen etc.	*f* 170,—
4	Stel zware koelblokken, voorgeboord en transistorbevestigingsbeugels	*f* 42,75
5	Ringkerntrafo, prim. 0-117-230V, sec. 42-0-42V, 0-15V 0-15V, electrostatisch afgeschermd	*f* 119,—
6	Set onderdelen voor gestabiliseerde voeding incl. epoxy print, bevestigingsbeugel, transistoren, weerstanden, condensatoren enz.	*f* 127,—
7A	Set onderdelen voor buffer/overdriver unit incl. epoxy print, halfgeleiders, condensatoren enz. ALLEEN benodigd voor PSI 4001 (verst. zonder meters)	*f* 23,50
7B	Set voor VU meter incl. professioneel precisiemeter epoxy print, onderdelen etc. (ALLEEN voor PSI 4002)	*f* 71,25
8	Set diverse onderdelen incl. sockets, verlichte netschakelaar, zekeringhouder, kabels etc.	*f* 78,—
9	KAST incl. CHASSIS, geanodiseerde zilver op zwart panelen, bevestigingsmateriaal enz. OPGEVEN waarvoor: POWERSLAVE of STUDIO MODEL (met meters)	*f* 170,50

Van de kits 1 t/m 7A (óf 7B) heeft u elk 2 nodig en van 8 en 9 een.

Totaal bedrag van de kits afzonderlijk:

POWERSLAVE PSI-4001	*f* 1344,—
STUDIO MODEL PSI-4002	*f* 1439,—
SPECIALE PRIJS VOOR COMPLETE KIT SET: PSI-4001	*f* 1265,—
PSI-4002	*f* 1365,—

Prijzen incl. BTW excl. verzendkosten.

TRANSCEDENT 2000 SYNTHESIZER
Kit compleet met alle onderdelen, teakhouten kast, print, prachtig bewerkt metaalwerk
in twee avonden kunt u deze synthesizer bouwen! *f* 1195,—

ETI Project 427 GRAPHIC EQUALIZER (dec. 77 nr.)

Metaalwerk, chassis en bedrukte voor- en achterwand	*f* 55,—
Teakhouten kast	*f* 29,50
Complete set onderdelen (dus excl. metaalwerk en kast)	*f* 390,—

Hierbij verzoek ik u mij de volgende onderdelen te willen toezenden.

BESTELBON

	f
Verzend- en administratiekosten	5,—
Totaal	

Naam van uw handelaar
Adres handelaar

Naam:
Bedrijf:
Straat:
Woonplaats:

Tel.

Handtek.

- ☐ **Bijgesloten een giro- of betaalcheque**
- ☐ **Het bedrag is overgemaakt op giro 22.56.026 t.n.v. ETI-onderdelen service**
- ☐ **S.v.p. leveren direct/via mijn handelaar**

eti

Printservice

In verband met plaatsruimte worden in de ETI slechts de prints uit de laatstverschenen nummers vermeld. Voor prints van ETI Projekten die voordien verschenen zijn wordt u verzocht een ouder ETI-nummer te raadplegen.

** Niet exact vierkant * = dubbelzijdig

ETI project nr.	Omschrijving	Geboord bruto incl.	afm.	Verschenen in ETI
IT-8	Injector tracer	3.58	65x38/54	Aug. '77
ME-8	Metronoom	1.49	46x23	Sept. '77
S68-B	Video display Unit B	35.12	100x160	Sept. '77 *
804	TV Spelen Unit	13.88	127x87	Sept. '77 **
BE-9	Bass Versterker	20.98	164x105	Sept. '77 **
DFM-a	Digitale Freq. meter	3.95	73x43	Sept. '77
DFM-b	Digitale Freq. meter	13.58	87x108	Sept. '77
DFM-c	Digitale Freq. meter	2.64	55x45	Sept. '77
DFM-d	Digitale Freq. meter	4.40	70x45	Sept. '77
480	50/100W Versterker	12.44	140x76	Sept. '77
480PS	50/100W verst. voeding	12.57	160x76	Sept. '77
SO-10	Sweep oscillator	28.22	178x118	Okt. '77
GSR-10	G.S.R. Monitor	5.08	60x60	Okt. '77
AA-10	Auto Alarm-Alarm	1.30	50x20	Okt. '77
TM-10	Tacho meter	3.37	52x52	Okt. '77
446	Audio limiter	8.69	110x60	Nov. '77
155A	Digitale Voltmeter	2.77	54x47	Nov. '77
155B	Digitale Voltmeter	4.67	62x55	Nov. '77
155C	Digitale Voltmeter	10.83	114x78	Nov. '77
155D	Digitale Voltmeter	12.27	135x72	Nov. '77
TVG-11	TV-Spel geweer	4.31	25x125	Nov. '77
GE-PSU-12	Graphic Equaliser voeding	2,87	40x86	dec '77
GE-12	Graphic Equalizer	15,62	153x80	Dec. '77
LH-12	Loudhailer	4,21	105x30	Dec. '77
Amp-12	Micro Versterker	1,59	45x20	Dec. '77
6800 MPU	Microprocessor print	36,23	160x100	Jan. '78*
124	Tone Burst Generator	8,50	142x47	Jan. '78
SS-01	Stereo Simulator	3,40	40x60	Jan. '78
539	Aanraakschakelaar	5,73	68x68	Jan. '78
DT-02	Digitale thermometer	11,74	138x70	Febr. '78
WH-02	Waakhond	6,96	83x70	Febr. '78
WHV-02	Waakhond voeding	5,27	102x47	Febr. '78
CT-02	Circuit tester	3,16	73x33	Febr. '78
441	Audio Ruisgenerator	3,95	67x49	Maart '78
S68	TTY Interface	21,42	100x160	Maart '78
Multi Clock B		25,56	189x120	Maart '78
DE-03	Digitale Electr. Experimenteer prints	13,00	190x260	v.a. Maart '78
443R	Audio Expander Compressor	41,46	196x102	Maart '78
Multi Clock A		10,28	63x138	April '78
DAL-4	Diepvriesalarm	2,92	40x60	april '78
TI-4	Toerentalindikator	8,15	77x80	april '78
S68	RAM Cuds C 4k RAM	22,63	100x160	Mei '78
KS-PSU-6	Kogelslingeren	5,52	120x45	juni '78
KS-A6	Kogelslingeren	19,98	160x110	juni '78
BS-B6	Kogelslingeren	21,95	160x110	juni '78
METER	Metronoom	6,53	50x60	juni '78
PR-7	Paardenrace	11,94	115x80	Juli '78
2x200 W	Versterker	Zie ETI-onderdelen service		Juli '78
US-7	Ultrasonische schakelaar	3,87	40x70	Juli '78
FS-8	Frekwentie verschuiver	15,17	100x120	Aug. '78
OS-8	OPAMP-Voeding	5,84	60x90	Aug. '78
LCD-8	LCD-Paneelmeter	6,66	65x70	Aug. '78
LD-8	Lichtdimmer	4,09	80x45	Aug. '78
ST-9	Star Trek Radio	*f* 7,66	105x60	Sept. '78
LCD-9	LCD-Paneelmeter	6,66	65x70	Sept. '78
HH-9A	Help Hand Zender	2,16	29x60	Sept. '78
HH-9B	Help Hand Ontvanger	15,89	143x108	Sept. '78
CCD-10	CCD-Phaser	25,37	115x195	Oct. '78
EO-11	Electronische Ontsteking	10,18	104x90	Nov. '78
	BONGO'S	4,95	83x46	

ETI PRINT BESTELBON:
Stuur s.v.p. de volgende prints (eerst aantal en daarna printnr. vermelden)

NAAM .....

ADRES .....

WOONPLAATS.....

TELEF.....

Bij vooruitbetaling te voldoen
op giro 22.56.026, t.n.v. ETI PRINTSERVICE
POSTBUS 93, BILTHOVEN

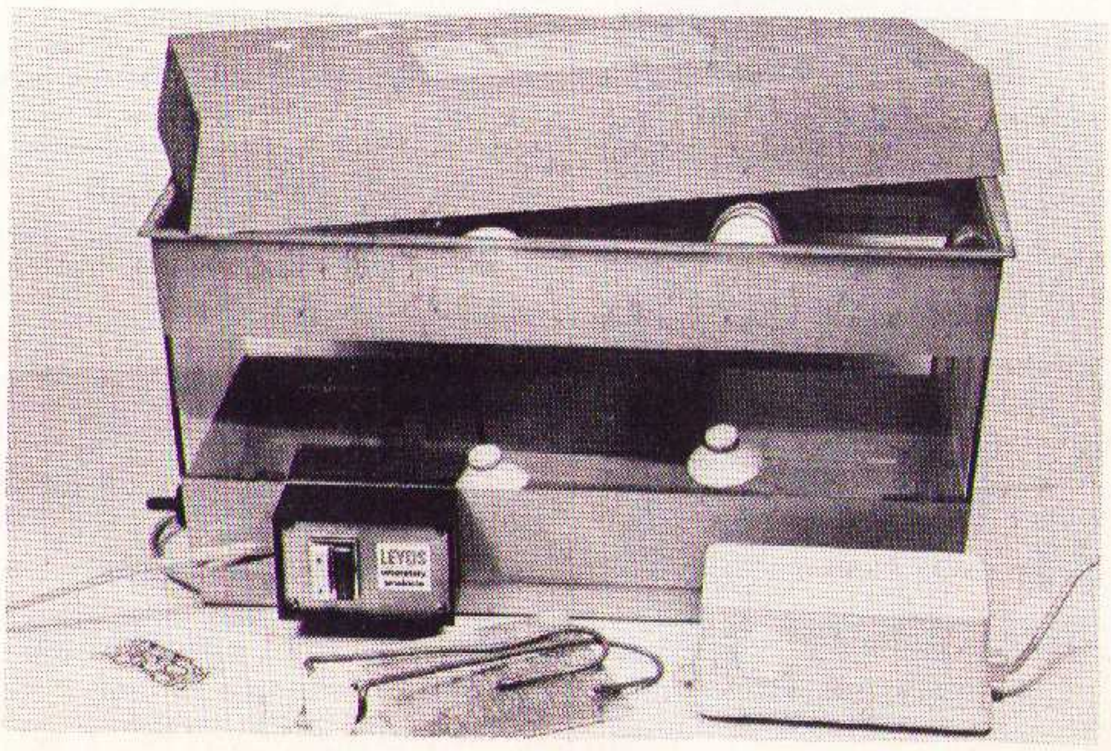
ETI Printset

Een compleet fotolab voor het maken van printjes en frontplaten met alles wat daarvoor nodig is tot zelfs de printboormachine en ultraviolet belichtingskast toe!! De losse U.V. belichtingskast is ook apart leverbaar.
Geheel compleet slechts *f* 278,80 excl. BTW, verzendkosten *f* 8,50.

Een wel zeer speciale aanbieding. Zeer geschikt voor alle hobbyisten, scholen, kleine industrie, studenten: VOOR IEDEREEN. Compleet om zó te beginnen. Printplaat, chemicaliën, tekenbenodigdheden, wrijfsymbolen, mesje, schalen, belichtingskast, ja werkelijk alles! Alle onderdelen zijn tevens los na te bestellen.

U krijgt de set toegestuurd na overmaking van *f* 336,50 op giro 22.56.026 t.n.v. ETI Electronica Top Internationaal. In de set is een uitvoerige gebruiksaanwijzing bijgesloten alsmede een prijslijst voor het nabestellen van losse onderdelen.

En nu ook leverbaar een PRINT ETS BAK, compleet met thermostaatverwarming, pompje en printdragers. **Prijs *f* 275,— excl. BTW, verzendkosten *f* 8,50.** Vraag de prijslijst!

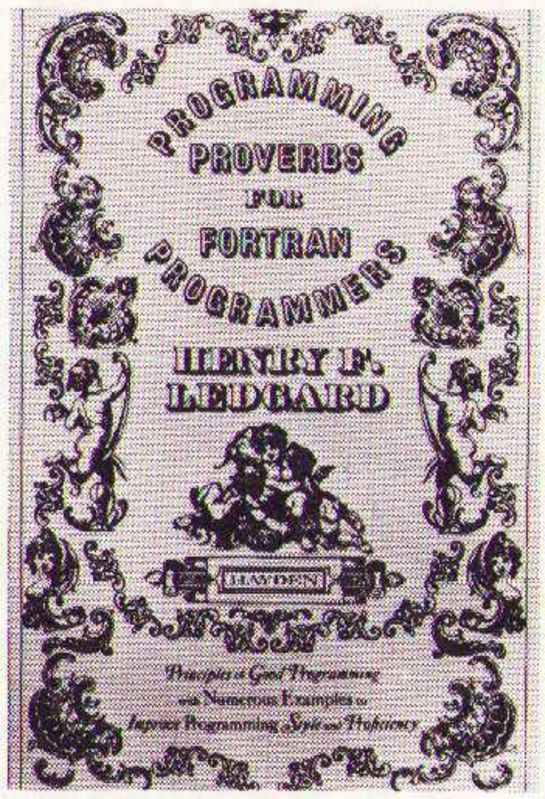


Boekenservice

ETI voert het meest complete programma van Nederland. Het complete programma werd door ons afgedrukt in de ETI-nummers november en december 1978, alsmede januari 1979.
Gelieve voor bestellingen gebruik te maken van deze lijsten. Formulieren opsturen aan ETI Boekenservice, postbus 93, Bilthoven.

WHAT IS A MICROPROCESSOR?
Met twee cassettebandjes, alles over de SC/MP. Een korte introductiecursus gebaseerd op een bijeenkomst voor ontwerpers. Een vlot verteld en duidelijk beschreven verhaal over hoe nu toch wel een microprocessor werkt. Niet langdradig, doch bondig en krachtig. Met niet al te veel eromheengezeur, doch met net voldoende basisstof om het geheel goed te kunnen begrijpen. Behandeld wordt o.a. Hex poorten, systeemgeheugen, adresregister en programmateller, statusregister, programmeer-stappen, geheugenplaatsen. En aangezien het hier gaat om een product van National Semiconductors, vindt u hierin een uitvoerige beschrijving van alles, de SC/MP betreffende. Zeer aan te bevelen voor alle SC/MP-gebruikers en vooral voor hen die de MK-14 nog beter willen leren kennen. Het geheel is in de Engelse taal.
Bestelnr. 497. Prijs kompleet met 2 bandjes gesproken tekst, *f* **75,—.**

PCC (PEOPLE's COMPUTER COMPANY) GAMES
Een slechts 31 blz. tellende overdruk van de meest interessante spelen in BASIC listings uit het gelijknamige tijdschrift. Een echte SOFTWARE-bron voor microcomputer enthousiastelingen. Erg goed

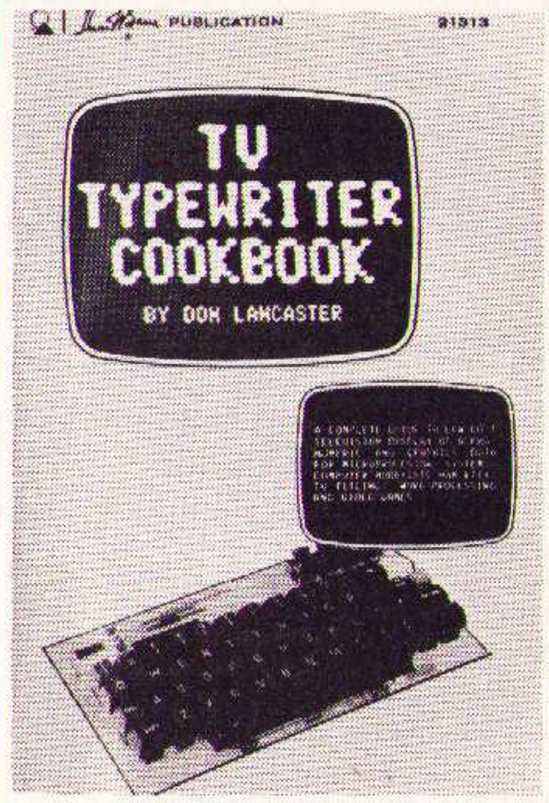


en dat voor een prijs waarvoor iedere computerbezitter dit beslist moet aanschaffen. Meer dan 25 uitvoerige listings.
Bestelnr. 245. Prijs *f* **9,75**

SC/MP PROGRAMMIER UND ASSEMBLER HANDBUCH - National
Uit de inhoudsopgave: basisbegrippen, overzicht van de systeemopbouw, Assemblertaal, instructies, speciale programmeertechnieken met de SC/MP, (Fortran) Cross Assembler, en in de supplementen o.a. in alfabetische volgorde de Mnemotechnische afkortingen van de instructies, foutmeldingen enz. Een Duitstalig, grondig handboek, dat vele SC/MP en MK-14 bezitters heel goede diensten kan bewijzen.
Bestelnr. 488, 210 blz. vele tabellen en tekeningen. Duidelijke beschrijvingen
f **22,50**

ACCOUNTS PAYABLE AND ACCOUNTS RECEIVABLE
door Lon Poole - Adam Osborne
Na 'Payroll with cost accounting' (zie bestelnr. 259) nu dan een derde deel in de serie van BASIC business program books. Een praktisch bedrijfsboek voor die bedrijven die hun eigen programma's willen schrijven, met behulp van de in dit boek uitvoerig aanwezige listings, voor een DEBITEUREN- EN CREDITEUREN ADMINISTRATIE. Ook het verloop in betalingsoverschrijdingen kan hiermee worden bijgehouden. Zij die het reeds eerder genoemde boek bezitten of 'SOME COMMON BASIC PROGRAMS', zullen zeker ook dit deel aanschaffen. Het bedrag dat men voor dit boek uitgeeft, verdient men door de enorme uitvoerige en goed doordachte PROGRAM LISTINGS veel meer dan 20-voudig terug, in 'less than no time'.
Bestelnr. 487, 318 blz.
Engelstalig. Prijs *f* **58,75**

THE CHEAP VIDEO COOKBOOK door Don Lancaster
Een komplete gids voor het zelfbouwen van een super goedkope Alfanumerieke en grafische VIDEO-DISPLAY met Microprocessors. Kompleet met een aantal 1/1 printlay-outs waarvan men snel en goedkoop, b.v. met het ETI Photolab systeem zelf de prints kan maken. Dit boek is evenals de andere 'Kookboeken' van Don Lancaster een TOPHIT NR. 1. Behandelt verder het ontwerpen van Software, Hardware ontwerpen met KIM-1 Interface, TV Interface, een komplete bouwbeschrijving van de VT 65/8 VIDEO MODULE en nog veel meer. EEN ZEER AANBEVELENSWAARDIG BOEK.
Bestelnr. 416, 256 blz.
Engelstalig. Prijs *f* **37,50**



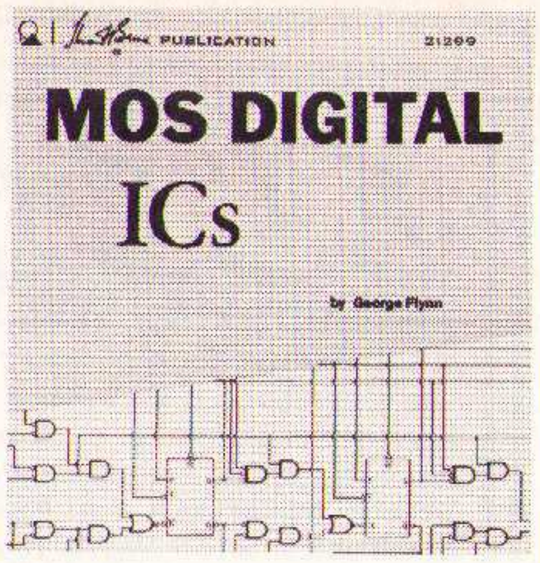
PROXIMITY DETECTORS & METAL LOCATORS door John Potter Shields
Een praktisch handboek voor het ontwerpen en bouwen van z.g. 'naderings-schakelaars' voor alarmeringsdoeleinden, voor metaalzoeken, telapparaten enz. Met komplete bouwbeschrijvingen van geteste ontwerpen. Zowel de oude en betrouwbare 'buizenmetaaldetectoren' alsook de moderne getransistoriseerde typen. Voor al deze ontwerpen werden gangbare onderdelen gebruikt, zodat het nabouwen geen grote problemen zal opleveren. Met volledige onderdelenlijsten en montagevoorbeelden.
Bestelnr. 482, 160 blz.
Engelstalig. Prijs *f* **19,75**

MCS-85 USERS MANUAL - Intel
Hiermede verkrijgt u een uitgebreide veelgevraagde collectie data-sheets van o.a. de 8085A CPU, de 8155/8156 2048 Bit Static MOS RAM met I/O poorten en timer, de 8355 16384 Bit ROM met I/O, de 8755A 16K EPROM, 8205, 8212, 2114, 2142, 8101A, 2716, 8708 om er zo maar een paar uit de vele op te noemen. Met tal van interessante toepassingen. Onmisbaar voor de ontwerper.
Bestelnr. 456, ca. 300 blz.
Engelstalig. Prijs *f* **35,75**

DIGITAL TROUBLESHOOTING
door Richard E. Gasperini
Uit de inhoud: Digitaal versus Analoog, Bipolaire IC-

technologieën, MOS-IC's, Logische symbolen, gereedschappen en technieken voor het opsporen van fouten, Logische manier van het opsporen van fouten, getallen systemen, Data manipulatie, Flip-flops, tellers en schuifregisters, Display-technieken, geheugens, technieken voor het verwijderen van IC's, de fabricage van IC's, enz. enz. Een duidelijke handleiding dus voor de service-man, de beginnende IC-hobbyist en voor hem, die voor het eerst b.v. een NASCOM-1 microcomputer in elkaar zet en toch iets meer er van af wil weten. Goed, duidelijk en overzichtelijk en zijn geld zeker meer dan waard.
Bestelnr. 424, ca. 160 blz.
Engelstalig. Prijs **ƒ 44,75**

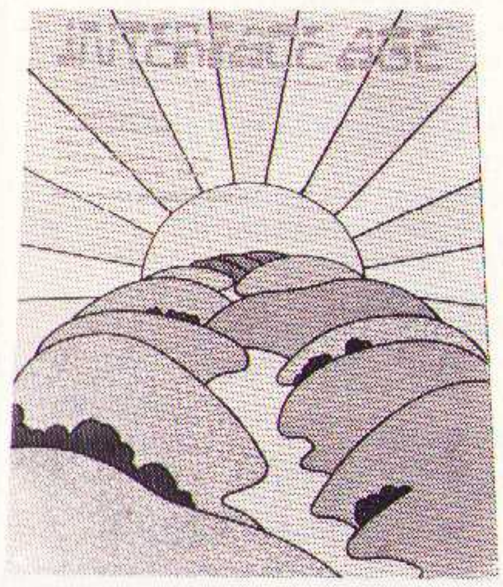
INSTANT BASIC door Jerald R. Brown
Er zijn dozijnen boeken over BASIC. Weet u wat de auteur van dit boek beweert? Dat dit boek het beste is om de volgende redenen: efficiënt, begrijpbaar, economisch, zowel micro als mini georiënteerd, ALTAIR- style BASIC alsmede DEC BASIC PLUS, geen moeilijke wiskunde, werkelijk erg overzichtelijke omlijnde notities door het gehele boek, en dan nog de diverse tests om te kijken hoe goed we de



BASIC al onder de knie gekregen hebben. In elk geval een boek voor listings, duidelijke tekeningen en u weet, één plaatje vertelt meer dan duizend woorden. Een ander dan het doorsnee-boek, goed en bondig. Een aanbevolen boek.
Bestelnr. 485, 165 blz.
Engelstalig. Prijs **ƒ 28,50**

THE BASIC COOKBOOK door Ken Tracton
Een kompleet woordenboek van alle BASIC uitdrukkingen, instructies en functies, met programmeervoorbeelden en stroomdiagrammen (Flow-Charts). Met dit eenvoudig boekwerkje zult u veel gemakkelijker thuis raken in de BASIC programmeertaal en eenieder die reeds een Tandy, PET of APPLE of welke Home-computer dan ook heeft, zal veel plezier hebben van dit boek. Het belangrijkste deel van dit boek heet 'A Dictionary of BASIC Programming' en dit boek behandelt inderdaad in alfabetische volgorde op kernachtige manier alles wat u weten moet.
Bestelnr. 490, 140 blz.
Engelstalig. Prijs **ƒ 28,75**

BEGINNING BASIC door P. E. Gosling
Behandelt de volgende onderwerpen: Wat is een computer, Praten met de computer, Introductie in BASIC, Teleprinter algebra, conditional en unconditional jumps, FOR... NEXT... Loops, Lists and Arrays, REM statements, het gebruik van de papiertape-ponser en lezer. Verder een aantal voorbeeld programma's. Echt een



leerboek voor scholen, studenten en natuurlijk voor al diegenen die de BASIC-programmeertaal echt goed willen leren kennen. Een degelijk boekwerkje.
Bestelnr. 486, 105 blz.
Engelstalig. Prijs **ƒ 37,—.**

MCS-48 AND UPI-41 ASSEMBLY LANGUAGE MANUAL - Intel
Een lijvig boekwerk met onder andere de volgende onderwerpen: Functional overview, Assembler concepts, MCS-48 Assembly Language Instructions, alsook van de UPI-41, Assembler Controls, List File Formats, Error Messages etc. Een boek voor de specialist.
Bestelnr. 491, ca. 150 blz.
Engelstalig. Prijs **ƒ 34,50**

MY COMPUTER LIKES ME door Bob Albrecht
De computer houdt van mij als ik in BASIC praat is de titel van dit boekje. Een aantal eenvoudige voorbeelden voor de beginnende beginneling of voor hen die nog geen computer hebben en wel eens willen weten wat nu toch BASIC in feite is. Beslist niet moeilijk en dat krijgt u door dit boekje te lezen snel in de gaten. Met tal van plaatjes.
Bestelnr. 492, 62 blz.
Engelstalig. Prijs **ƒ 12,50**

---

kontaktpuntjes

ETI-lezers hebben de mogelijkheid om tegen een lage prijs kleine advertenties op te geven. Zet de tekst per letter of cijfer in een vakje. Woorden die **vetgedrukt** moeten worden moet u **onderstrepen**. De advertentieprijs, inclusief BTW, kunt u dan zelf aflezen. Indien de advertentie onder nummer geplaatst moet worden dan wordt de advertentieprijs verhoogd met ƒ 5,—. Zendt s.v.p. de uitgeknipte en ingevulde bon (afzender **niet** vergeten) met betaal- of girocheque aan:

ETI, afd. Advertenties, Postbus 93, Bilthoven.

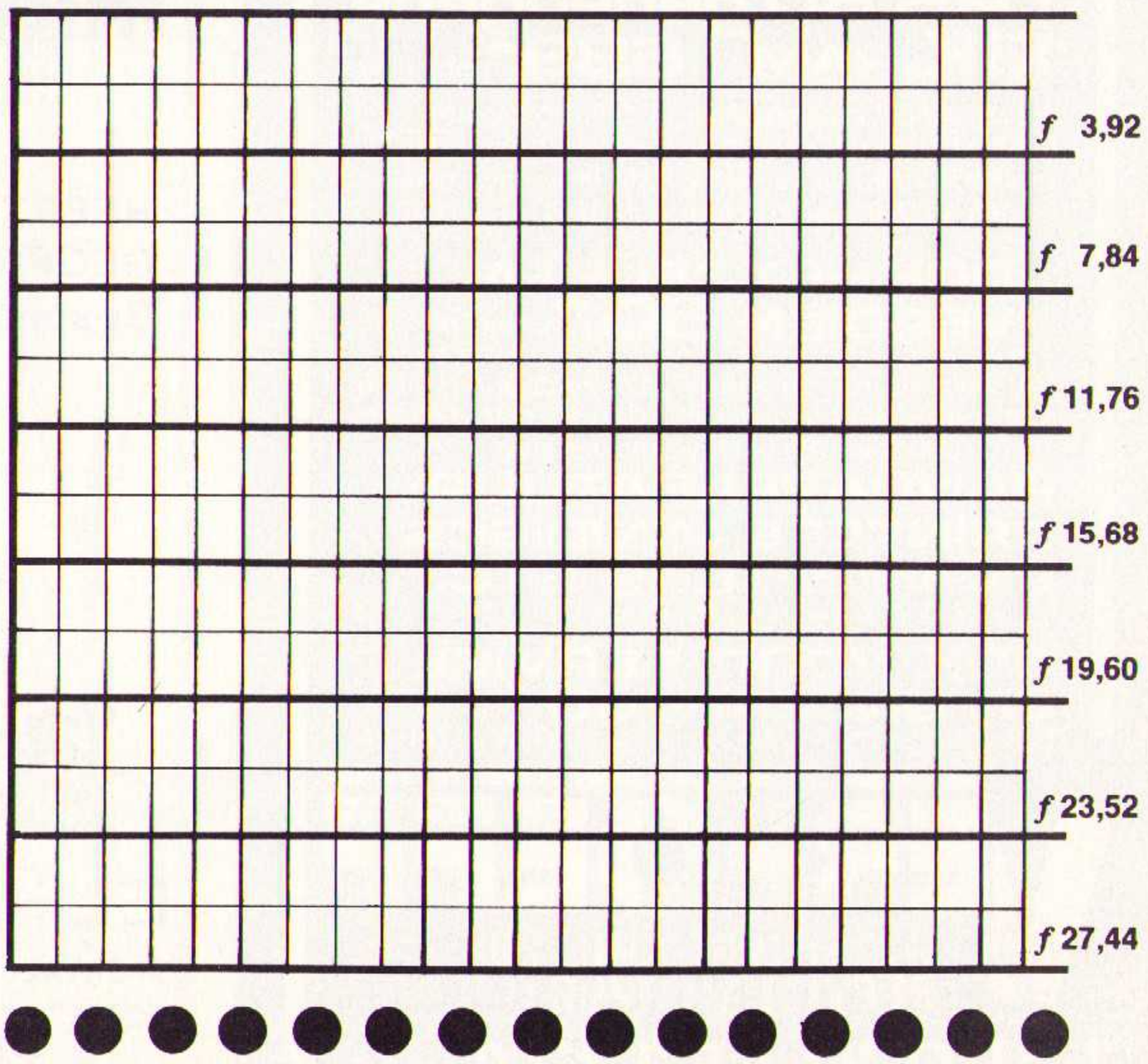
AFZENDER:

ADRES:

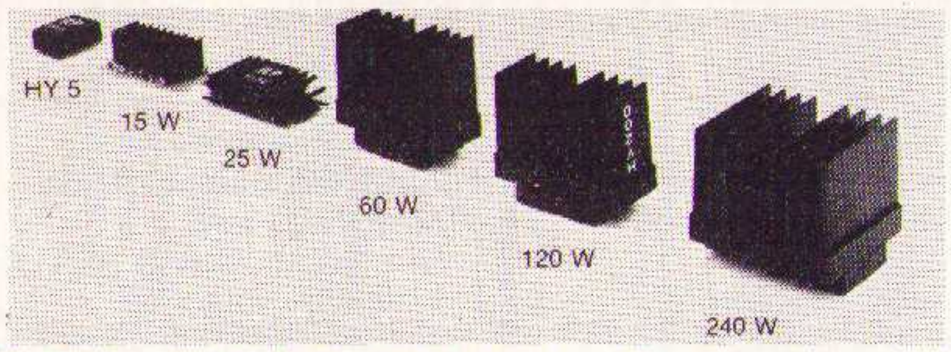
PLAATS:

DATUM:

HANDTEKENING



15 - 240 Watt!



DEZE VERSTERKERMODULES STAAN NU ENORM IN DE BELANGSTELLING, WANT ZE HEBBEN ZOVEEL PLUSPUNTEN:

TWEE JAREN garantie, zeer gunstige prijzen, professionele kwaliteit, aangebouwd koellichaam van matzwart massief aluminium, deze is bovendien geïsoleerd van de schakeling, alle versterkers zijn gebouwd, getest en goedgekeurd (HY30 is een kit), degelijk Engels fabrikaat I.L.P., 2 stuks geschikt voor stereo, geen in- of uitgangselco extra nodig, geen afregelpunten, opvallend kompakt, duidelijke Nederlandstalige gebruiksaanwijzing meegeleverd, slechts 5 aansluitingen op elke versterker, dus zeer snel aan te sluiten, alle zijn beveiligd en geschikt voor 4 tot 16 ohm luidsprekers, frequentiebereik 10 tot 45 000 Hz ±3 dB (HY30 nog hoger), zeer robuust, trillingsbestendig en betrouwbaar, zeer lage vervorming.

VOORVERSTERKER HY5 is universeel en zeer kompakt.
HY30: levert 15 W sinus dankzij onverwoestbaar IC.
HY50: 25 W sinus, veelgevraagde betrouwbare module.
HY120: 60 W sinus, drievoudig beveiligd + 2 jr. garantie.
HY200: 120 W sinus, idem, professionele kwaliteit.
HY400: 240 W sinus, idem, groot koellichaam.

Meer gegevens op aanvraag.
Bel even, ook 's avonds en zaterdags

OOK VOOR BELGIË

RODEL Geluidstechniek
Sanderij 10, Delden, tel. 05407-2024

VOOR ALLE ELECTRONICA ONDERDELEN

ELECTRA

HAAGDIJK 80 TEL. 076-135173 BREDA

V.E.R.O.N. verkoop bureau zendcursus en examenopgave alle technische boekwerken voor de amateur.
Kom eens kijken naar onze sortering kasten, plastic, aluminium, plaatstaal, gietaluminium, voor h.f.
Tevens dealer van o.a. Philips, Josty, Amtron, Wolfers Electronics, Short-Wave, Rotex, Ets Velleman, Kits.
Grote sortering luidsprekers van 0,2 Watt tot 100 Watt o.a. Philips, Visaton, Wigo, Peerless, Isophon, Wharfedale.
Onze collectie transistoren, I.C. condensatoren, trafo's, meters, meetapparatuur, o.a. Chinaglia, Master soldeerbouten, naalden, elementen.

VOORDEELAANBIEDING

Olie projectors	ƒ 240,00
Lichtslangen	ƒ 280,00
Zwaailichten 220 V	ƒ 195,00
Looplichten 4 programma's	ƒ 158,00
Politie Scanners v.a.	ƒ 398,00
Printboor machine 220 V	ƒ 49,95
Universeel meter in metalen etui	ƒ 75,00
Dubbele Led Vu meter	ƒ 65,00
Enkele Led Vu meter	ƒ 43,00
60 watt Power Amplifier	ƒ 70,50
Power Supply voor 60 watt	ƒ 54,50
Piezo Hoorn tweeter	ƒ 33,00
Digitale millivoltmeter kit	ƒ 140,00
Universele miniscoop	ƒ 398,00
Prefer Disco mixer	ƒ 397,00
Prefer Microfoon mixer	ƒ 425,00
Prefer Equalizer	ƒ 425,00

(Wij leveren het gehele Prefer Programma Microfoons, hoofdtelefoons)

---

aanbieding!!!

TRS 80 geheugens
16K.RAM 699.- (incl. BTW)

Wij zijn gespecialiseerd in de TRS 80 computer.
U stuurt Uw computer of exp. interface naar ons, wij breiden hem uit, testen de RAM en zenden hem binnen 48 UUR aan U retour. 1 JAAR GARANTIE.

DOE HET ZELF EN VERDIEN 50.- (kit + instr.)

Betaling: vooruit op giro 372171, of door bijsluiting van gegarandeerde betaalkaarten of retourzending onder rembours. Bij order vermelden s.v.p.

RANDAPPARATUUR: PRINTERS, MINIDISCS EN MONITORS ETC.
prijzen en levertijden op aanvraag.

OOK VOOR SERVICE EN ONDERHOUD

ONS ADRES: DUINSTRAAT 11 13, 2584 AV DEN HAAG

VERHOEFF

MICROCOCOMPUTER SERVICE & IMPORT

bel: 070-551324

Printbedrijf voor Midden-Nederland

HEEFT ONLANGS HAAR POORTEN GEOPEND IN "IJSSELSTEIN"
Gespecialiseerd in o.a:

- enkel-dubbelzijdig
- verlood-tinnen
- goudkontakten
- opdruk en/of soldeermasker
- bestücken en golfsolderen
- komponenten levering
- lay-out verzorging
- printmontage apparatuur

Vraag onze handige PRINT-PRIJZEN folder aan, waarin U in een oogwenk kunt zien wat U bij ons betaalt bij enkele of meerdere aantallen.

EL-CONTRONIC b.v.

SPECIALE ELEKTRONISCHE PRODUKTEN

IJSSELSTEIN – Tel: 03408-6006

HED

hobby electronica doetinchem
dr. hubernoodstraat 34a
doetinchem
tel. 08340-23329

DE SPECIAALZAAK VOOR ELECTRONICA ONDERDELEN

SCANNERS vanaf *f* 375,—
SCRAMBLERS los verkrijgbaar *f* 80,—
ingebouwd *f* 95,—
DIVERSE **BOUWPAKKETTEN** zoals: Philips, Josty-kit, Polykit, W.E.
RUIME SORTERING **MULTIMETERS.**
ANTENNES en ANTENNEMATERIALEN.
COAXKABEL *f* 0,90 per meter.
WEERSTANDEN, HALFGELEIDERS, TRIACS, S.C.enz.

IETS KOPEN OF VERKOPEN?

NEEM EEN KONTAKTPUNTJE!

Meulenkampstr. 18, Kampen, t.k. orgelonderd. klv. 3 okt. 3 m/br, klv. 4 okt. 5 m + 1 mb, R's, C's + L's, osc.; buizen, neonl. syst. neonv. - Philicorda, e.a., oude el. buizen op print, var. R's/C's.

PC 100A THERM. PRINTER VOOR SR 52/56 TI 58/59 NO. 6 ALS NIEUW *f* 600,— R. DE VRIES 020-311198

DRILLING SERVICE

De nieuwe computer-gestuurde boor- en freesmachine van Wessel, type LBC, staat voor u gereed om al uw boor- en freeswerk over te nemen.

WAAROM?
* Wij hebben voor u geinvesteerd.
* Een boorcapaciteit van 150 gaten/sec.
* Geen meerprijs voor meerdere gat diameters.
* Prijs f 2,50 / 1000 gaten op jaarbasis.

VOOR NADERE INFORMATIE
Tel. (075) 351521
toestel 16

BODAMER, HAVENSTRAAT 8A, ZAANDAM
voor:
BOREN
FREZEN
ASSEMBLEREN
ONTWERPEN

BODAMER - BELLMANN
PRINT SERVICE CENTRE

GOES ORGELTECHNIEK

Komplete orgelbouwpakketten, orgelkasten, klavieren, pedalen, toongeneratoren, schakel-systemen, versterkers, bouwbeschrijvingen, enz. enz.

In onze uitgebreide katalogus vindt u alle gegevens.

Bel of schrijf naar: **GOES ORGELTECHNIEK**

Corn. Bakkerlaan 16, Laren N.H.
Tel.: 02153-10582

APPLE II MICROCOMPUTER

Met 16k RAM 4500,— excl. BTW
Met 32k RAM 5248,— excl. BTW

Radio Nijhuis Almelo, Marktstraat 12,
Radio Nijhuis Hengelo, Telgen 11,
Radio Nijhuis Enschede,
Oldenzaalsestraat 30-32,
Tel. 053-315169.

ELCOMP

NIEUWE DUITSTALIGE UITGAVE!
DUIDELIJKE MICROCOMPUTER INFORMATIE VOOR DE BEGINNENDE EN GEVORDERDE MICROCOMPUTER HOBBYISTEN EN GEBRUIKERS.

Enkelnummer September en Oktober 78 à *f* 4,25
Dubbelnummer November/December 8,50
Verkrijgbaar via uw handelaar of via ETI Postbus 93, Bilthoven.
(+ *f* 2,25 verzendkosten).

***f* 4,25**

ZIECO

MEETAPPARATUUR

ZIECO meters zijn kwaliteitsmeters, welke veel door scholen en industrie worden toegepast. Ook zijn deze meters bij uitstek geschikt voor de kritische amateur, die een kwaliteitsmeter weet te waarderen.

ZD 1003 DIGITALE MULTIMETER

LIQUID CRYSTAL DISPLAY
AUTOMATISCHE NULPUNT
0,1% NAUWKEURIG
BATTERIJVOEDING

21 meetbereiken voor: gelijk- en wisselspanning 0-1000 V; gelijk- en wisselstroom 0-1 Amp.; weerstand 0-10 MegOhm.

f 378,—
BF 5292,—

De ZIECO Digitaal-Multimeter ZD-1003 is een 3-tallig, bi-polaire batterijgevoede meter, welke bijzonder geschikt is voor zowel mobiel als stationair gebruik. Door het toepassen van de nieuwste CMOS schakelingen en een contrastrijke 'Reflectieve Fieldeffect Liquid Crystal Display' (= vloeibare kristal aanwijzing) is de bedrijfsduur van 2 normale 9V batterijtjes MEER DAN 100 UUR!!

Geschikt voor meting van gelijk- en wisselspanning **en** stroom alsmede weerstanden in 21 bereiken. De contrastrijke 7-segment aanwijzing heeft een cijferhoogte van 12,5 mm. Automatische polariteitsindicatie vanaf 1 digit. Meetbereik overschrijding door het oplichten van een knipperende pijl. Neemt men deze pijl als een 1-waarde, dan kan tot 1500 gemeten worden. Een duidelijke en overzichtelijke frontindeling en slechts 2 aansluitbussen garanderen een uiterst eenvoudige bediening.

TECHNISCHE GEGEVENS:
Meetsnelheid: 5 metingen per sec.
Nulpunt: Automatisch
Decimaalpunt: Wordt gelijk met het meetbereik omgeschakeld.
Polariteit: Automatisch - aanwijzing vanaf 1 digit.
Overflow: Door knipperende pijl vanaf 1000.
Aanwijzing: 1000 meetpunten door 7-segments Field-Effect vloeibare kristal aanwijzing. Cijferhoogte 12,5 mm, levensduur ca. 50.000 uur.

ZD 4060 **f 348,—**
FUNCTIE GENERATOR **BF 4872,—**

ZD 4050
FREKWENTIE METER **f 598,—** **BF 8372,—**

ZD 4055 **f 559,—**
DIGITALE MULTIMETER **BF 7826,—**

Prijzen excl. BTW

ZIECO

Marterlaan 10,
Den Dolder.

Afkortingen

a.-d. (a.d.c.)	analogue-to-digital (converter)
Algol	Algorithmic language
a.l.u.	arithmetic logic unit
ANSI	American National Standards Institute
APL	A Programming Language
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
a.s.r.	automatic send/receive
b.c.d.	binary coded decimal
BCS	British Computer Society
BETA	Business Equipment Trade Association
c.a.d.	computer-aided design
c.a.t.	computer average of transients
CCITT	Consultative Committee, Int Telephone & Telegraph
Cobol	Common business oriented language
c.o.m.	computer output to microfilm
c.m.o.s.	complementary metal oxide silicon
c.p.u.	central processor unit
c.r.o.	cathode-ray oscilloscope
c.r.t.	cathode-ray tube
d.-a. (d.a.c.)	digital-to-analogue (converter)
d.c.e.	data control equipment
d.d.c.	direct digital control
d.i.l.	dual-in-line (package)
d.m.a.	direct memory access
d.o.s.	disc operating system
d.t.l.	diode-transistor logic
ECMA	European Computer Manufacturers Association
e.d.p.	electronic data processing
ESONE	European Standard of Nuclear Electronics
Fortran	Formulae Translation Language
f.r./in	flux reversal/inch
f.s.k.	frequency-shift keying
Hz	Hertz, cycle/s, kHz = 1000 cycle/s, MHz = 1 000 000 cycle/s
i/o	input/output
IRIG	Inter Range Instrumentation Group
k.s.r.	keyboard send/receive
l.e.d.	light emitting diode
l.s.b.	least significant bit
l.s.i.	large scale integration
m.i.c.r.	magnetic ink character recognition (reader)
m.o.s.	metal oxide silicon
m.p.s.	multi-processor system
m.s.b.	most significant bit
m.s.i.	medium scale integration
m.t.b.f.	mean time between failures
m.t.t.r.	mean time to repair
m.t.u.	magnetic tape unit
n.r.z.1.	none-return to zero-(1) (coding)
o.c.r.	optical character recognition (reader)
o.e.m.	original equipment manufacturer
o.m.r.	optical mark recognition (reader)
p.a.m.	pulse amplitude modulation
p.c.b.	printed circuit board
p.c.m.	pulse coded modulation
p.d.m.	pulse duration modulation
p.e.	phase encoded
PL/1	Programming Language/1
p.r.o.m.	programmable read only memory
PSTN	Public Switched Telephone Network
p.w.m.	pulse width modulation
r.a.m.	random access memory
r.b.e.	remote batch entry
r.j.e.	remote job entry
r.o.m.	read only memory
r.t.o.s.	real time operating system
s	second, ms = millisecond, μs = microsecond (10^{-3}s), ns = nanosecond (10^{-6}s)
s.o.s.	silicon on sapphire
t.t.l.	transistor-transistor logic
t.t.y.	teletypewriter
TWX	two-way transmission
v.d.u.	visual display unit

SPECIAALAANBIEDING

2 programmeerbare pocket calculators van SINCLAIR met komplete zeer uitvoerige handleiding en literatuur **99,75**

DE CAMBRIDGE PROGRAMMABLE

⋆ met 36-stappen geheugen
⋆ inclusief 4 boekwerken: Financieel, wiskundig, physica en electronica.

slechts *f* 99,75 incl. BTW.

Alcaline batterij hiervoor *f* 7,65
Netadaptor *f* 16,75

139,75

DE ENTERPRISE PROGRAMMABLE

⋆ met 79-stappen geheugen
⋆ uitvoerige literatuur in 3 delen: Financieel, wiskundig, physica, techniek en electronica

slechts *f* 139,75 incl. BTW.

Alcaline batterij *f* 7,65.
Netadaptor *f* 16,75.

aan ETI-AANBIEDING, Marterlaan 10, Den Dolder.
Ingesloten vindt u mijn betaalcheques
ter waarde van *f* + *f* 6,50 verzend- en adm. kosten.
Hiervoor ontvang ik: ☐ Cambridge Programmable
☐ Enterprise Programmable
☐ Alcaline batterij
☐ Netadaptor

Naam
Adres
Woonplaats
Telefoon

ETI SPECIAL

ETI PET-BOEK

Een ideaal NEDERLANDSTALIG **introductieboek voor ALLE MICROCOMPUTERGEBRUIKERS, of het nu een 6800-, een 8080-, een Z80- of een 6502-systeem is.**
MET een introductie-BASIC voor iedereen
MET een algemene ETI-indruk van één systeem, de PET-2001 van Commodore
MET de PET-2001 handleiding, in het NEDERLANDS
MET informatie over de PET-PRINTER
MET een SCHEMA van de PET-2001 MET informatie, welke u nergens elders vindt
HOE KRIJGT U SNEL DIT BOEK IN HUIS?
Door deze te kopen bij uw handelaar of bij de PET-dealers OF DOOR OVERMAKING VAN *f* 35,— plus *f* 2,75 verzend- en administratiekosten op GIRO 22.56.026 met vermelding van ETI-PET-BOEK t.n.v. ETI-BILTHOVEN.

HANDLEIDING VOOR HET BOUWEN VAN ROBOTS

ROBOTS: HET BOUWEN

DR. MICHAEL LARCOMBE VAN HET ROBOT LABORATORY VAN DE UNIVERSITY OF WARWICK EN ETI'S SPECIALE CORRESPONDENT DR. PETER SYDENHAM GEVEN ACHTERGRONDINFORMATIE OVER HET BOUWEN VAN EEN ROBOT.

Het belangrijkste dat u zich moet realiseren is dat succesvolle robots niet op dezelfde manier ontwikkeld kunnen worden als een elektronische schakeling. Mechanische bouwsels nemen veel meer tijd in beslag en zijn duurder wanneer veranderingen nodig blijken. Daardoor worden tekortkomingen van de mechanische delen van een robot niet zo gemakkelijk verholpen. Slechts een paar van zulke tekortkomingen en het hele ding zal niet aan de verwachtingen beantwoorden.
Voor u gaat beginnen is het dus essentieel een goed omlijnd plan te hebben. Voor u er geld en tijd in gaat steken zult u veel beslissingen moeten nemen over de te gebruiken hardware. Mensen kunnen, in tegenstelling tot robots, zich een voorstelling maken van hoe iets eruit gaat zien voor het gebouwd is; gebruik die eigenschap dus goed.

AAN HET WERK

Ontwerpen wordt een stuk eenvoudiger als u gebruik maakt van schema's, schetsjes, plannen en genoteerde resultaten. Houd dus vanaf het allereerste begin een verslag bij (in een schrift bijvoorbeeld).
Nadat u vastgesteld hebt wat de robot moet kunnen, ontwikkelt u een hoofddiagram van het hele systeem en gedetailleerdere schema's van subsystemen en hoe die gecombineerd kunnen worden met andere subsystemen. Fig. 1 geeft hier een voorbeeld van. Probeer waar mogelijk het hele systeem te ontwikkelen door het op te bouwen uit kleinere basissystemen die apart gebouwd en getest kunnen worden.
Noteer zorgvuldig eventueel aangebrachte veranderingen in het hoofdschema. Voor elk blok, of een groep blokken, hebt u gedetailleerdere tekeningen van schakelingen en constructies nodig. Zelfs de eenvoudigste robot kan weldra te ingewikkeld worden om als een geheel beschouwd te worden. Een goed ingedeeld rapport kan een waardevol hulpmiddel zijn.
Wanneer u zover bent dat u beschikt over geschikte basisschema's, kunt u verder gaan met ontwikkelen van de blokken, die aan de eerder gestelde eisen voldoen. Op dit punt kan blijken dat eerder genomen beslissingen niet correct waren en als u zeker weet dat er niets meer gewijzigd hoeft te worden tekent u dat aan in het hoofdschema en andere schema's indien nodig.
Probeer subsystemen zo te ontwerpen dat ze gemakkelijk apart getest kunnen worden. U houdt vertrouwen in eigen kunnen wanneer u schakelingen en constructies kunt testen voor u ze definitief in de robot aanbrengt. Ook handig is om een unit gemakkelijk te kunnen isoleren van de rest van de robot wanneer er zich fouten voordoen. Vooraf testen geeft testresultaten die later goed van pas kunnen komen als u moet gaan vergelijken. Het geheel moet zodanig van opbouw zijn dat alle belangrijke subsystemen gemakkelijk weer verwijderd kunnen worden voor reparatie en onderhoud. Niets is zo frustrerend als een fout waarvoor u hele schakelingen en constructies moet verwijderen om er bij te kunnen. Maak gebruik van klappanelen, plug-in schakelingen, gemakkelijk vast en los te schroeven aandrijf- en sensorsystemen met stekerverbindingen of zo. Voor unieke prototypes doet u er goed aan het geheel veel flexibeler te maken wat betreft het in- en uit elkaar halen dan toelaatbaar is in massa-geproduceerde, door en door geteste ontwerpen. Bouw de eigenlijke unit indien mogelijk helemaal opnieuw zodat u die kunt vergelijken met de ontwikkelde prototypes van de subsystemen.
Probeer sub-units zo te ontwerpen dat ze niet interfereren met andere sub-units. Een manipulator bijvoorbeeld dient zo stijf te zijn dat hij niet zijn vorm verliest als hij belast wordt. Als hij buigt kan de positie van de hand verschillen van wat de positiesensors aangeven, die op hun beurt een fout die niet bestond in het ideale ontwerp, willen corrigeren. Als de voedingsspanning in elkaar zakt wanneer een actuator belast wordt kunnen ook andere schakelingen hier hinder van ondervinden. Dergelijke interaktie is niet gemakkelijk te ontdekken tijdens het testen van subsystemen afzonderlijk.
Wanneer u een subsysteem helemaal klaar hebt maakt u er een schema van met de waarde van alle gebruikte componenten. Maak ook nette en goede tekeningen van de mechanische constructies. In een paar maanden vergeet u details gemakkelijk als u zich met andere aspecten van de robot bezig houdt.

KEUZE VAN DE ONDERDELEN

Wanneer het ontwerp van een subsysteem definitiever wordt, zullen ook de eisen die aan de materialen gesteld worden, vaster omschreven kunnen worden. In het algemeen zullen dit optische, mechanische of elektronische materialen zijn. In een of ander stadium zal elk onderdeel aangeschaft of gemaakt moeten worden. De uiteindelijke keuze wordt sterk beïnvloed door omstandigheden. In het ideale geval kiest men het beste doch in de practijk zullen prijs, verkrijgbaarheid, levensduur en vervangbaarheid een grote rol spelen. Soms is het goedkoopste voldoende. Vaak, maar niet altijd, zijn duurdere mechanische componenten beter. Massa-geproduceerde onderdelen van bouwpakketten en populair speelgoed zoals vliegtuigen en modeltreinen zijn erg bruikbaar. Fietsen, huishoudelijke apparaten en auto-onderdelen kunnen een andere bron van goede en goedkope onderdelen vormen. Gespecialiseerde elektromechanische constructiedozen zoals Meccano, Fischer Techniek enz. zijn gemakkelijk toe te passen maar nogal duur om mee te beginnen. Vaak zijn ze ook niet stevig genoeg voor de gestelde doeleinden.
lets wat u niet moet doen is het toepassen van ingewikkelde componenten (zoals motoren) die u al toevallig had liggen maar die u niet kunt vervangen als dat nodig mocht zijn.
De keuze van alternatieven is wat de elektronika betreft minder belangrijk omdat de meeste solid-state onderdelen tegenwoordig wel een of ander equivalent hebben maar

dan nog, gebruik geen moeilijk verkrijgbare en dure onderdelen en zorg er liefst nog voor dat ze door verschillende fabrikanten geleverd kunnen worden.

HET FRAME

De funkties die de robot moet verrichten worden mogelijk gemaakt doordat actuators en sensors de hele robot en zijn ledematen naar wens dynamisch doen bewegen. De frames waaraan de ledematen bevestigd zijn en de ledematen zelf dienen voldoende stijf te zijn, d.w.z. ze mogen niet te veel verdraaien of verbuigen als ze belast worden. Geen enkel bekend materiaal is helemaal stijf want we kennen geen volledig inelastische materialen. Bij het ontwerpen van een frame voor een robot probeert men een zo stijf mogelijk geheel van zo weinig mogelijk gewicht te krijgen. Dit geldt in het bijzonder voor de uiteinden van draaiende armen waar de traagheid sneller toeneemt dan lineaire elastische verbuiging met het toenemen van de afstand tot het draaipunt.

Door elasticiteit van een frame kunnen veel ongewenste interaktieve koppelingen optreden. Zwakke overbrengingen kunnen het begeven als het frame onder belasting teveel verdraait of verbuigt. Kleine misaanpassingen zullen meer wrijving veroorzaken.
Door middel van driehoekstrukturen kan men stevige doch lichte frames bouwen. Dit houdt in dat elk segment van een paneel of arm, welke stijf in het verlengde van zijn eigen

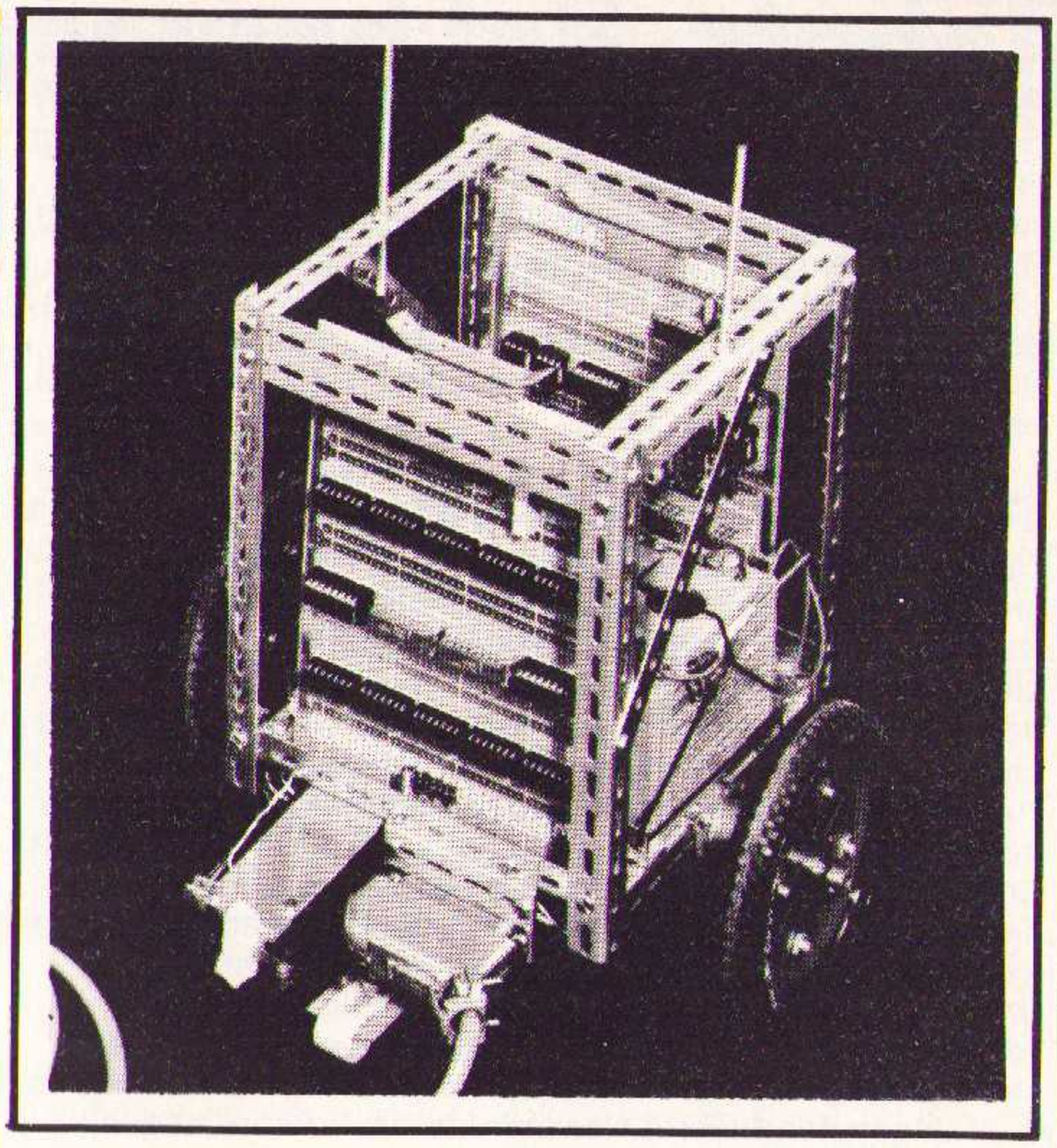
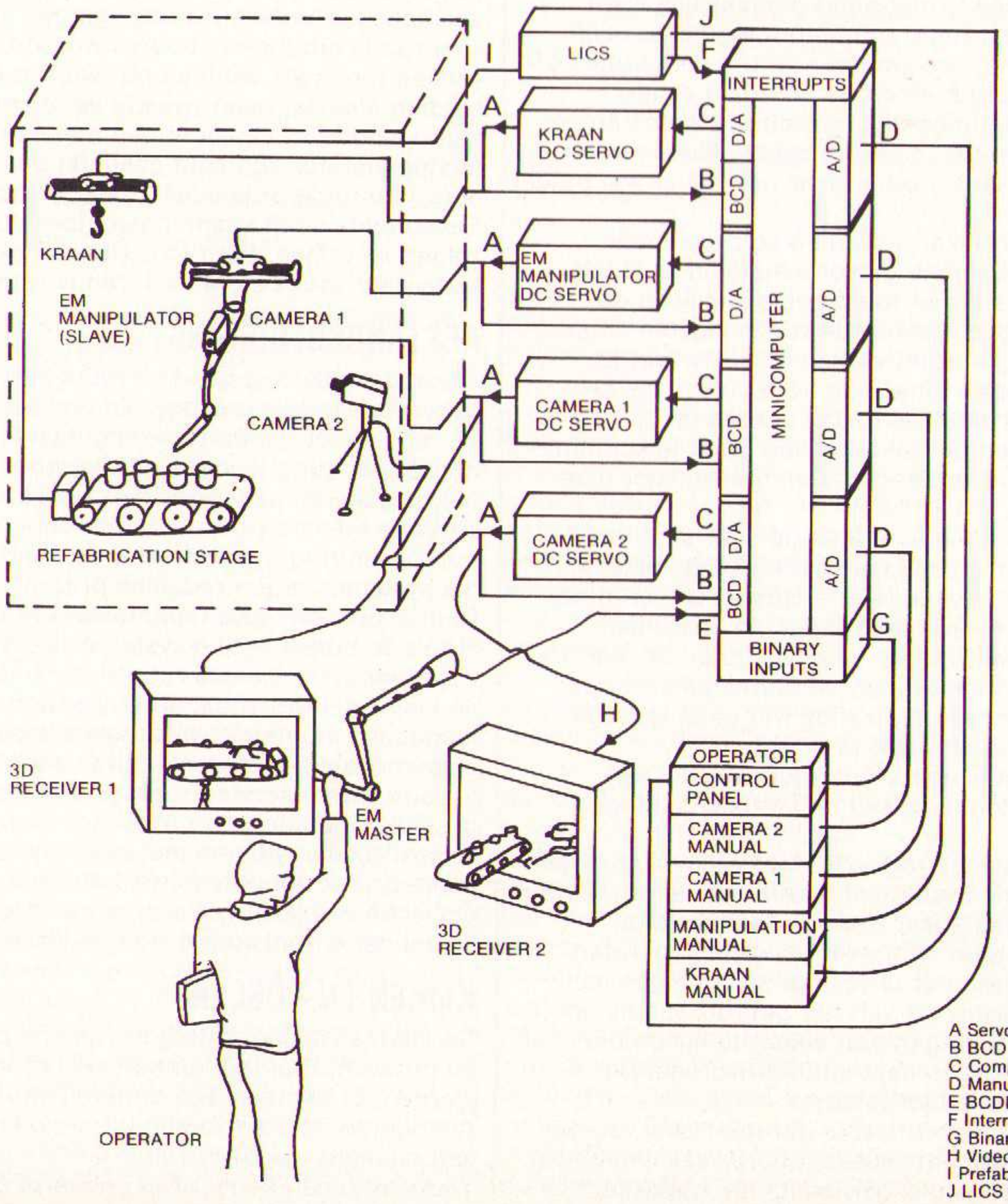


Fig. 2: HORACE, een mobiele robot van het Warwick University Robot Laboratory, is eenvoudig te bouwen en bevat alleen maar kommerciële onderdelen. Dergelijke robots liggen in het bereik van de amateur. Merk op hoe gemakkelijk alle onderdelen bereikbaar zijn.

Fig. 1: Schema's van systemen, zoals deze van een manipulator voor een gasgekoelde reaktor in Amerika, moeten nauwkeurig bijgehouden worden. Maak van subsystemen zoveel mogelijk zelfstandige eenheden.



A Servo command
B BCD positio feedback
C Computer command
D Manual commands
E BCDEM master commands
F Interrupts
G Binary (select control) inputs
H Video inputs
I Prefabrication system signals to LICS
J LICS signals to operator controls

Robots: Het bouwen

vlak moeten zijn, opgebouwd moeten zijn uit stukken die onderling driehoeken vormen. Open vierhoeken moeten tot driehoeken omgevormd worden door er diagonalen in te plaatsen. Lineaire stevigheid is vrij gemakkelijk te bereiken. Het tegengaan van ongewenste verdraaiingen is veel moeilijker omdat daarvoor stijfheid onder 45° met de lengte-as noodzakelijk is.

STIJVE EN SLAPPE LEDEMATEN

Dunne massieve platen voldoen ook aan de 'Wet van de driehoeken' en zijn in theorie altijd stijver dan een plaat waarin gaten gemaakt zijn of die uit staven is opgebouwd. Massieve twee-dimensionale platen zijn nauwelijks beter dan een drie-dimensionale struktuur van hetzelfde gewicht omdat de laatste ook minder torsie-werking vertoont. U kunt strukturen ongelooflijk stijf en licht maken mits u er maar voldoende werk aan besteedt en er veel over nadenkt. Driehoek strukturen danken hun bestaan aan het principe dat de elementen waaruit ze zijn opgebouwd elkaars torsie-werking tegengaan of op elkaar geduwd worden. In het eerste geval mogen ze zo dun zijn als hun sterkte veroorlooft maar in het tweede geval zal een lang en dun element buigen lang voordat het breekt. Elementen waarop druk uitgeoefend wordt worden daarom zo kort mogelijk gehouden en zo stijf mogelijk om buigen tegen te gaan. Meestal worden hoekbalken of buizen gebruikt. (Denk aan de allereerste vliegtuigen met hun stutten en draden!)

DE KEUZE VAN DE STRUKTUREN

De keuze van materialen is niet altijd gemakkelijk want sterke, lichte materialen zoals aluminium legeringen zijn moeilijk verkrijgbaar voor de amateur en u moet boutjes of zo gebruiken omdat lassen en solderen ervan zonder speciale apparatuur niet mogelijk is. Gebruik voor frames geen zuiver aluminium; dat is veel te zacht. Aluminium heeft geen beschermlaagje nodig maar het ziet er wel beter uit als u het wel doet.
Staal kan men gemakkelijker lassen en solderen maar hoewel het een van de stijfste gewone metalen is, is het ook een van de zwaarste. Het roest gemakkelijk en de stalen delen van een goedgebouwde robot moeten altijd van een beschermlaag worden voorzien. Het is fout te denken dat u stalen delen altijd nog kunt verven als de robot klaar is; meestal zitten er teveel draden en komponenten in de weg om dit later nog goed te kunnen doen. Dus geef stalen delen een beschermlaag voor u ze monteert.
Plastics vormen een vrij nieuw materiaal voor strukturen. Met moderne lijmen en plastics kunt u heel veel bereiken. De moeilijkheid is dat ze vaak relatief soepel zijn en hitte-gevoelig. Als ze warmer worden kunnen ze misschien doorbuigen; in elk geval worden ze elastischer. En wat nog erger is, op de lange duur kunnen ze hun eigenschappen volledig verliezen. Wanneer u plastics wilt gaan toepassen dient u dat met de grootste zorg te doen.
Hout kan ook gebruikt worden maar gebruik dan wel waterbestendige soorten die goed behandeld zijn tegen vormverlies.
Moderne lijmen, zoals sneldrogende epoxy lijmen en twee-komponenten kit vormen vaak een ideale manier om dingen aan elkaar te bevestigen. Maar ook nu weer dient dit weldoordacht te gebeuren. Wanneer u twijfelt, voer dan tests uit op proefstukjes voor u de eigenlijke dingen aan elkaar lijmt. Door de eenvoud van het gebruik van lijmen is men vaak geneigd snel dingen aan elkaar te lijmen die naderhand niet meer losgemaakt kunnen worden. De makkelijkste weg is niet altijd de beste.
Wat men vaak over het hoofd ziet is dat het frame van een robot tijdens het test- en ontwikkelstadium vaak overbelast wordt. Vervoer van het geheel of slechts het oppakken ervan of het bewegen van ledematen door uitwendige krachten, kunnen dingen beschadigen die vaak wel aan de gestelde eisen voldoen. Wanneer dit het geval is, probeer dan veiligheidsmaatregelen te nemen zoals slipkoppelingen, enz.

MOTOREN

De meeste gelijkspanningsmotoren zijn cylindrisch en hebben permanente magneten voor het noodzakelijke veld. Ze hebben vaak een klein aantal kommutatoren en lopen het best op hoge toerentallen. Voor lage toerentallen is dus een tandwielen-overbrenging nodig om het toerental omlaag te brengen en de beschikbare torsiekracht te verhogen. Hoge overbrengingsverhoudingen geven terugslag en wrijvingsproblemen die het rendement van servo's kunnen verlagen. Vermijd daarom dus hoge overbrengingsverhoudingen en aandrijvingen met speling. Aandrijvingen met wormwielen kunnen ook problemen geven omdat ze maar in één richting werken. Het beste is nog het toepassen van tandwielen zonder speling, doch deze zijn erg duur. Hoge overbrengingsverhoudingen verhogen de traagheid die de motor ziet, dus houdt snelle belastingen zo licht mogelijk. De snelste energie-overdracht vindt plaats wanneer de traagheid van de belasting even groot is als die van de motor zelf, net zoals geldt voor energie-overdracht in de elektrotechniek.
Radiale motoren met gegroefde ankermagneten zijn zeer geschikt voor toepassing in robots omdat ze veel kommutatorsegmenten hebben, een grote overcapaciteit voor snelle overgangen en goede prestaties leveren bij lage snelheden. Tandwieloverbrengingen zijn vaak niet nodig in servo's die hiermee gebouwd worden. Er bestaan goedkope versies van zoals ventilatoren voor in auto's maar die hebben meestal geen tweede as of een ingebouwde tachogenerator. Uitvoeringen met een ingebouwde tachogenerator zijn echt geschikt om te gebruiken maar door hun hoge prijs alleen maar in professionele robots. Eenvoudige gelijkspanningsmotoren uit speelgoed gaan zelden lang mee. Daarvoor zijn ze ook niet ontworpen. Het extra geld voor betere motoren is welbesteed.

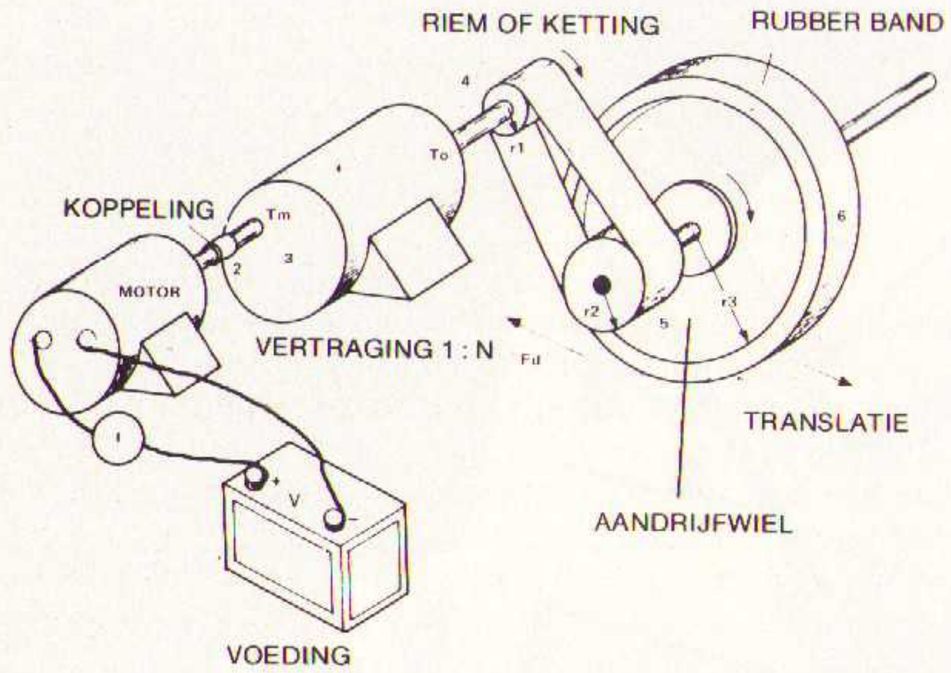
AFSTANDSBEDIENING

Afstandsbediening van een robot kan het gemakkelijkst gebeuren via een draadverbinding bij vaste manipulatoren en robots met beperkte bewegingsvrijheid. Een draadverbinding is verreweg het goedkoopst en het betrouwbaarst maar voor mobiele robots en andere speciale toepassingen is een andere methode noodzakelijk. Radiobesturing lijkt een voor de hand liggende keus omdat die systemen tegen redelijke prijzen overal te koop zijn. Denk maar eens aan radiobestuurde modelvliegtuigen, auto's en boten, welke systemen gemakkelijk aan te passen zijn. Omdat de meeste robots meer energie verbruiken dan de kleine servo's zoals deze in vliegtuigen worden toegepast, moeten er vermogensversterkers toegevoegd worden (relais voor eenvoudige aan/uit regelingen en lineaire versterkers voor proportionele regelingen) op geschikte punten in de regeling.
Akoestische systemen met een frekwentie van ca. 30kHz kunnen voor detektie in iedere richting gebruikt worden. Optische verbindingen zijn beperkt tot die gevallen waarin de zender en ontvanger op één lijn met elkaar staan.

KIJKEN EN VOELEN

De vijf menselijke zintuigen zijn voelen, zien, horen, ruiken en proeven. Hiervan kunnen veel robot-sensors afgeleid worden. Er bestaan ook andere zintuigen zoals ultrageluid, radiogolven, infra-rood en ultra-violet licht die echter niet aan de mens gegeven zijn.
Wanneer u een sensortrap ontwerpt overtuigt u er zich dan

van dat het uitgangssignaalniveau, impedantie en frekwentiebereik voldoende zijn om de door u gewenste trap(pen) te sturen. De meeste sensorsignalen moeten versterkt worden en het goedkoopste is een IC-versterker. Deze hebben over het algemeen een lage uitgangsimpedantie en een vaste maximale spanningszwaai. Een karakteristieke waarde is ± 10V bij dubbele voeding (hoger is mogelijk maar ook duurder), 0 en 5V voor TTL-logika en een ruime keus voor CMOS is mogelijk. Er zijn maar weinig standaardwaarden waardoor het niet mogelijk is om signaalniveaus kategorisch vast te leggen. Het is echter wel de moeite waard om van te voren de signaalniveaus vast te stellen; hoe minder voedingsspanningen, des te beter! Ook moet de voeding hieraan aangepast zijn. Probeer te vermijden teveel voedingsspanningen te gebruiken omdat zener en serieregelaars vermogen kosten.



Tabel 2: Berekeningen voor een hypothetische aandrijving.

Ad 1: Ingangsvermogen = V.I = W
Ad 2: Uitgangsvermogen motor = W. rendement. Koppel aan as Tm uit datasheets.
Ad 3: in een koppeling kan tot 5% energie verloren gaan maar de koppel blijft gelijk tenzij de koppeling slipt.
Ad 4: Koppel aan as van een vertraging To=Tm x n
Toerental uitgaande as =

$$\frac{\text{Toerental ingaande as}}{n}$$

Beschikbare vermogen = Ingangsvermogen x rendement vertraging.
Ad 5: Koppel op wiel as = uitgangskoppel vertraging x

$$\frac{r_2}{r_1}$$

Toerental wiel = toerental vertraging x

$$\frac{r_1}{r_2}$$

Aandrijfvermogen = Vermogen achter vertraging x rendement riemaandrijving
Ad 6: Kracht op wielomtrek FD =

$$\frac{\text{koppel aan as}}{r_3}$$

Beschikbare vermogen gelijk aan ad 5 tenzij de lagers verlies geven.
Voortbewegingssnelheid = Toerental wiel x $2\pi r_3$ x toelaatbare slip.
Aandrijfkracht = FD x wrijvingskoëfficiënt x vertikale druk op het wiel.

De prijs van analoog/digitaal en digitaal/analoog omzetters met lage resolutie (een lage resolutie is meestal voldoende in robots) maakt het mogelijk het uitgangssignaal van een sensor gemakkelijk in een andere vorm om te zetten indien nodig of gewenst.
Door de beperkte ruimte kunnen we hier niet diep ingaan op de vele mogelijkheden voor sensors en zullen we slechts een paar karakteristieke voorbeelden in het kort bespreken.

AANRAKEN

Eenvoudige aanraaksensors kunnen gemaakt worden door een microswitch voor aan/uit regeling of een schuif of draaipotmeter voor proportionele regeling te bedienen via een lichte arm. In tegenstelling tot elektronische schakelingen waarin vrijwel onmiddellijke signaalveranderingen teweeggebracht kunnen worden is dit in mechanische systemen onmogelijk. Een arm die dient om de robot te waarschuwen dat hij moet stoppen bij aanraking moet voldoende kunnen buigen als de robot tot rust komt. Maak hem dus flexibel of neem er een buigpunt in op. Hoe ver hij moet kunnen buigen hangt af van de remvertraging, snelheid en gewicht van de robot. Als een robot van 20 kg op wandelsnelheid wat afgeremd wordt door een 100 W motor om de polen, heeft de robot zo'n 50 à 100 cm nodig om tot stilstand te komen, afhankelijk van de wrijvingskracht tussen de wielen en het oppervlak waarop ze lopen. (Wordt bepaald door de wrijvingskoëfficiënt, gewicht op het wiel en de remkracht die op de as uitgeoefend wordt.)
Gevoelssensors, die bijvoorbeeld nodig zijn om de grijpkracht van een sluitende hand te regelen, moeten proportioneel werken.
Een rubber of plastic buisje, gevuld met lucht, kan goed als beveiligingsbuffer dienen. Door een drukgevoelige schakelaar in een uitlaat op te nemen kan zo'n buffer de voeding uitschakelen of de aandrijving ompolen. Het zal duidelijk zijn dat u met een beetje fantasie een heel eind kunt komen.

ZIEN

Onze ogen zijn alleen maar gevoelig voor een heel smal bandje in het spektrum van de elektromagnetische straling. Een robot kan 'verder' kijken via infra-rood licht en radiofrekwenties maar ook via zichtbaar licht. Bepaalde infra-rood sensors kunnen thermische straling van lichamen op kamertemperatuur detekteren tegen een achtergrond van een andere temperatuur. Wanneer het objekt echter dezelfde temperatuur heeft als de achtergrond wordt het niet opgemerkt. Dit effekt is slechts een voorbeeld van welke problemen er opgelost moeten worden voor een goed gezichtsvermogen. Meestal komt **zien** neer op patroonherkenning nadat het 'beeld' omgezet is in elektrische signalen in de sensors. Een uitgebreider gezichtsvermogen vereist uitgebreider dataverwerkingsmogelijkheden. **De microprocessor belooft zeer veel te kunnen tegen een zeer redelijke prijs voor amateur robot-projekten.**
Het gemakkelijkst te ontwerpen en te bouwen is de fotodetektor, die reageert op een lichtbron met een toename van het gelijkspanningsniveau als signaal. Met dit soort sensors kan men een robot van en naar heldere lichtbronnen laten 'lopen' of zijn aktiviteit licht-afhankelijk maken. Dit is echter van weinig nut in die gevallen waarin de robot een bepaalde 'gemerkte' plaats, een baken of een bewegend licht moet volgen.
In deze gevallen kan de lichtbron gecodeerd worden door ten minste 10% amplitudemodulatie bij een geschikte frekwentie toe te passen. Deze frekwentie mag geen veelvoud zijn van de netfrekwentie (of uw robot wordt verliefd op alle TL-buizen en andere uit het net gevoede lampen!).
Dezelfde principes kunnen ook gebruikt worden voor infrarood licht en microgolven en tevens voor akoestische methoden. Zien gebeurt meestal alleen maar langs een rechte lijn. Om ervoor te zorgen dat de robot lang genoeg in een bepaalde richting kijkt om z'n weg te kunnen volgen zullen bepaalde strategieën geprogrammeerd moeten

Robots: Het bouwen

worden. (Een geheugen voor de positie is onmisbaar voor zulke toepassingen.) Gemoduleerde systemen worden, hoewel ze in het algemeen niet reageren op normale verlichting, vaak beïnvloed door fel omgevingslicht omdat de schakeling daardoor in verzadiging raakt. Het uitgangssignaal moet in zulke gevallen een beveiliging inschakelen. (Veel robots blijken verlegen te zijn voor de camera wanneer de toneelverlichting ingeschakeld wordt voor een openbaar debuut op TV of film.)

HOREN

Geluidsgolven gedragen zich in vele opzichten hetzelfde als elektromagnetische golven; er is slechts één uitzondering: ze planten zich veel langzamer voort. Daarom zijn akoestische sensors en zenders erg populair en worden ze vaak toegepast in robots voor plaatsbepaling en detektie van andere dingen. Meestal werken ze net zo als radar en wordt een puls (of kontinue golf) uitgezonden en het tijds- (of faseverschil) van het teruggekaatste signaal gemeten. Akoestische radar geeft bevredigende resultaten in kamers en laboratoria. Door gebruik te maken van ultrasone (frekwentie groter dan 20kHz, de bovengrens van ons gehoor) kan men problemen met signaal/ruisverhoudingen in omgevingen met veel achtergrondlawaai vermijden. Wees echter verdacht op ultrasone geluiden van machines.
Met een array van goedkope piëzo-elektrische kristal-ontvangers in de lengte en breedte over de robot opgesteld kan men met enige signaalbewerking de plaats van één bron vaststellen. Twee van deze units leveren een goede plaatsbepaler op. Met één zend-ontvanger kan een robot in elk geval obstakels vermijden.

REUK EN SMAAK

Deze twee zintuigen zijn nauwelijks ontwikkeld tot bruikbare hardware. Beide reageren op de aanwezigheid van chemikaliën en daarvoor kennen we alleen maar chemische analyse-instrumenten. Er bestaan echter maar weinig analysers die voor de hobbyist betaalbaar zijn. Bepaalde metingen, zoals CO_2, CO en O_2 detektie, kunnen op goedkope wijze gedaan worden door het effekt dat deze gassen hebben op de temperatuur van een opgewarmde weerstand (CO_2, CO) of via de spanning die door een bepaalde cel afgegeven wordt (O_2). Rook kan gemakkelijker als verzwakking van licht dan door z'n chemikaliën gedetekteerd worden. Het detekteren van geuren zoals de lucht van rottend fruit, menselijke geur of de fijnste parfums vereist een massa spektograaf of andere ingewikkelde methoden die erg duur zijn en nogal veel wegen. Om kort te gaan, reuk en smaak zijn voor een robot nog niet te verwezenlijken zintuigen. Er bestaat echter een uitzondering in de vorm van robots die gebruikt worden om vuurhaarden op te zoeken om ze te kunnen blussen.

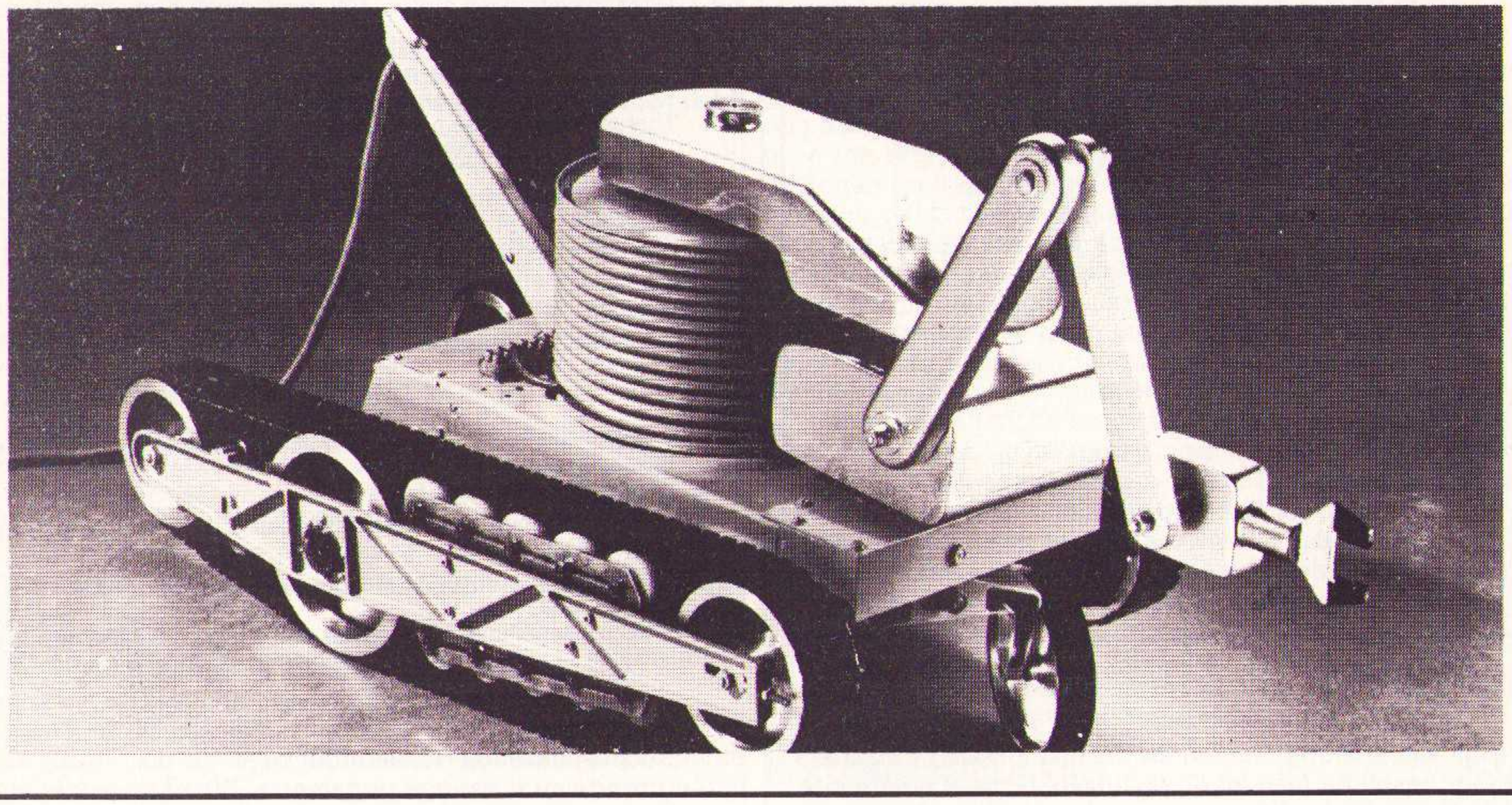


Fig. 3: Dit werkende model van RIVET heeft een ingenieus voortbewegingssysteem. Het kan over obstakels klimmen die tweemaal zo groot zijn als het ding zelf.

HET SPELEN VAN EEN ROL

Sensors geven ingangssignalen die de robot laten weten wat er gebeurt. Om de robot hierop te laten reageren moeten deze signalen bewerkt worden om uitgangssystemen, actuators genaamd, te sturen. In het algemeen zetten deze elektrische energie om in mechanische energie. Actuators die in robots toegepast worden vereisen meestal een elektrisch ingangssignaal (analoog of digitaal) en zetten dit om in een translatie of rotatie via wielen, tandwielen, snaren, rupsbanden of wat u maar wilt.
Robots hebben aandrijvingen nodig om snelheid te krijgen en om de positie te veranderen. De soorten bewegingen zijn kontinue lineaire beweging (wielen die door motoren aangedreven worden, kabels die door een motor opgewonden worden, tandradbaan), korte rechte bewegingen (elektromagneten en korte tandradbanen), onbeperkte draaiende beweging (rechtstreekse aandrijving door motoren of via een tandwielenbak) en kleine hoekverdraaiingen (draaispoelen of tandwielen). Kettingen,

riemen, katrollen en platte flexibele banden kunnen voor diverse soorten aandrijvingen gebruikt worden, inklusief het omzetten van een draaiende beweging in een rechte en andersom. De meest voorkomende en goedkoopste actuators zijn elektromagneten en motoren. Voor regelbare hoekverdraaiingen worden meestal gelijkspanningssystemen gebruikt.

Om mobiele robots voort te bewegen, worden voornamelijk wielen gebruikt. Lopen is erg spektakulair maar erg lastig te ontwerpen. Door wielen aangedreven systemen moeten goed stuurbaar zijn; methoden zoals die in auto's voorkomen vereisen ingewikkelde bewegingen wanneer de robot een blinde hoek moet omzeilen. Voor een snel reaktievermogen moet de druk op de wielen zo groot mogelijk zijn. Alle wielen die wel gewicht dragen maar niet aangedreven worden, verminderen de beschikbare aandrijfkracht. De wrijvingskoëfficiënt van aandrijfoppervlakken dient zorgvuldig gekozen te worden daar anders de wielen teveel zullen slippen.

WEL OF GEEN TEGENKOPPELING

In dit stadium is het de moeite waard enige tijd te spenderen aan het koncept van tegengekoppelde actuator systemen, want die worden in praktisch elke robot gebruikt. De reden hiervoor is de volgende: Stelt u zich een kleine motor voor die een robot aandrijft via een vertraging met tandwielen. Om de robot in beweging te krijgen is meer vermogen nodig dan om hem in beweging te houden, want de statische wrijvingsweerstand is groter dan de rolweerstand. Zo gauw de robot dus beweegt moet het ingangssignaal verminderd worden want anders gaat de robot er in vliegende vaart vandoor. Ook wanneer de robot opstaat, moet er meer vermogen beschikbaar zijn en dus moet het stuursignaal vergroot worden. Deze regelaar is er een zonder tegenkoppeling. Het eigenlijke doel is meestal de robots op ieder gewenst moment met iedere gewenste snelheid van nul tot maximum te laten bewegen bij elke belasting.
Dit kan bereikt worden met tegenkoppeling door de snelheid van de motor op te nemen (elektrisch via een tachogenerator op de as van de motor) en die te vergelijken met de gewenste ingestelde waarde. Het verschil, het foutsignaal genaamd, wordt gebruikt om de stroom door de motor te verhogen (of te verlagen) om het toerental op de juiste waarde te brengen wat bereikt wordt als het foutsignaal nul is. Het toerental zal, binnen de beschikbare vermogensgrenzen natuurlijk, nauwkeurig gelijk gehouden worden aan de referentiespanning, onafhankelijk van de belasting. Wanneer de motor omgepoold kan worden door de stuurschakeling, zal bij een kommando om de snelheid nul te maken (referentiespanning nul), wanneer de motor op volle toeren draait, de motor omgepoold worden waardoor er een grote remvertraging mogelijk is. Wanneer de snelheid tot nul nadert, wordt het foutsignaal nul en zal de motor stil blijven staan.
Met goede servo's is een nauwkeurige regeling mogelijk met een snelle responsie op nieuwe kommando's. Ze hebben echter een paar kleine nadelen, namelijk dat ze een iets ingewikkelder en duurdere stuurschakeling nodig hebben wat echter wel de moeite waard is. Er bestaat altijd kans op instabiliteit bij een te kritische afstemming waardoor ze te fel reageren op kommando's en hierdoor mogelijk dingen beschadigen of vloeistof morsen (als de robot b.v. een beker vasthoudt), maar dit is te voorkomen door een geschikte integratie van het foutsignaal. Over het geheel zijn de prestaties van een tegengekoppelde servo veel beter dan die van niet-tegengekoppelde servo's.

POSITIONELE SERVOSYSTEMEN

Positieregelingen dienen ook tegengekoppeld te zijn. Hierbij wordt de actuator die de verandering in positie teweeg brengt, gestuurd door een foutsignaal dat afkomstig is van een positiegevoelige sensor. Bijvoorbeeld een potmeter op de as van een ellebooggewricht. De spanning die door deze potmeter afgegeven wordt, wordt vergeleken met de referentiespanning en het verschil vormt het foutsignaal. Deze servo zorgt ervoor dat de arm over de gewenste hoek draait, onafhankelijk van de belasting (mits die niet de maximum waarde overschrijdt). Als de arm verder dan de gewenste stand draait (overshoot) wordt het teken van het foutsignaal omgekeerd, waardoor de actuator ook de andere kant op gaat bewegen. Servo's kunnen zo ingesteld worden dat ze snel reageren met overshoot of langzaam zonder overshoot.
Positionele servo's maken gebruik van een tachogenerator. Dit tachosignaal wordt gebruikt om een gedeelte van het foutsignaal terug te koppelen waardoor de servo sneller beweegt naarmate hij verder van het gewenste punt verwijderd is en langzamer wanneer hij dichterbij komt. waardoor hij tijd heeft om te stoppen. Dit mechanisme heet demping.
Wanneer de versterking van de stuurschakeling groter wordt, is de reaktie nauwkeuriger. Op een bepaald punt echter zal de loop gaan oscilleren, eerst een beetje trillen rond de evenwichtsstand en als de versterking nog groter wordt, worden het heftige bewegingen. Het verminderen van de versterking is de makkelijkste manier om dit tegen te gaan maar niet de beste. Kompensatie is de technische naam dat het proces beschrijft van het toevoegen van de afgeleide van het foutsignaal aan het foutsignaal zelf om een hogere versterking te krijgen bij redelijke stabiliteit. Hiervoor zorgt de tacho van een positionele servo. Een verklaring hiervan ligt buiten het bestek van dit artikel maar wordt in veel boeken over lineaire regelsystemen behandeld. Bovenstaande uitleg is wat eenvoudig maar voldoende om mee te beginnen. In werkelijkheid zal de snelheid van de servo iets lager zijn dan werd ingesteld omdat er een foutsignaal aanwezig dient te zijn om het vereiste stuursignaal op te wekken om de snelheid vast te houden.

TESTEN EN ONDERHOUD

Het ontwikkelen van een robot dient ordelijk en netjes te gebeuren, waarbij iedere sub-unit getest en afgeregeld wordt voor u met de uiteindelijke montage begint. Wanneer u een unit in het geheel gemonteerd hebt, moet hij eerst weer getest worden om te kijken of alles nog naar behoren werkt. Kijk dan ook weer naar andere units om onverwachte en vaak voorkomende wisselwerking te verhelpen. Het is veel gemakkelijker in dit stadium te testen dan op het eind, want dan weet u niet wat verandert. Wanneer u een fout ontdekt, en fouten doen zich altijd voor, moet u deze eerst verbeteren voor u verder gaat.
In tegenstelling tot elektronische schakelingen die, als ze eenmaal werken praktisch vrij van onderhoud zijn, hebben mechanische systemen regelmatig onderhoud nodig. Smeer lagers, glijdende delen, kabels en assen regelmatig. In sommige gevallen is grafiet beter dan olie. Delen die aan slijtage onderhevig zijn, zullen af en toe bijgesteld moeten worden. Houdt daar vanaf het begin in uw ontwerp rekening mee, want vervanging is altijd moeilijk.
Wat vaak verwaarloosd wordt is de uiteindelijke dokumentatie. Wanneer u het projekt als voltooid beschouwt, gaat u terug naar het hoofdschema en de lijsten van het hele systeem om ze aan te passen aan de laatste veranderingen. Als u denkt dat de robot over een paar jaar gebruikt gaat worden of als u hem voor iemand anders gebouwd hebt, is het belangrijk dat de dokumentatie leesbaar is, netjes en volledig, zodat deze als gids voor iemand anders kan dienen, ook wanneer de details door de ontwerper reeds lang vergeten zijn.
Het bouwen van een robot is fascinerend en het loont de moeite. Hoe goed hij werkt, hangt af van uw ontwerpkunde en uw kapaciteiten als professionele bouwer. We hopen dat het bovenstaande een goede introduktie is en we wensen alle robotbouwers veel sukses! ●

eti Voorbericht

electronica top INTERNATIONAAL Maart

WIJZIGINGEN VOORBEHOUDEN

ETI-CHROMATHEQUE - LICHT/GELUID OMZETTER

Nu eens een professioneel 'lichtorgel', een dat werkelijk met kop en schouders boven al de andere uitsteekt. Dit werd ontworpen door Richard Becker van POWERTRAN, welke ook de TRANSCEDENT SYNTHESIZER ontworpen hebben. Met deze ETI-CHROMATHEQUE kun je de meest fantastische effecten bereiken, een soort looplicht effect, strobe-effect, en bij elke slag van een drummer kun je een ander geweldig effect verkrijgen, door een ruime keuze van front-instellingen. Een komplete kit met onderdelen, inclusief de metalen kast, is leverbaar via uw handelaar of bij ETI-onderdelen service voor *f* 328,—.

●

EEN HISTORISCH OVERZICHT VAN HET TOEPASSEN VAN ELECTRONICA IN DE MEDISCHE WERELD

Zo ongeveer 200 jaren geleden ontdekte Professor Luigi Galvani, een anatomist aan de Universiteit van Bologna, Italië, dat de spieren van een dode kikker samentrekken onder invloed van electriciteit. Sindsdien is er nog al wat gebeurd, X-stralen, ionen therapie, scanners en wat niet al. ETI gaat u eerst in dit artikel laten lezen wat er zo al in het verleden werd gepresteerd om in volgende artikelen u op de hoogte te brengen van het fascinerend gebruik van electronica in de hedendaagse medische wereld.

●

ELECTRONICA BIJ MODELSPOORBOUW

Een artikel waar al dikwijls om werd gevraagd. Een 'beschrijvend' artikel met een aantal zeer bruikbare tips. Het bouwen van controle systemen, het maken of liever gezegd nabootsen van treingeluid, knipperlichtinstallaties, verlichting, afstand besturing enz. Echt een artikel om naar uit te zien.

●

PHILIPS NIEUWS

Een aparte bijdrage van PHILIPS. Zo veel electronica nieuws uit deze hoek, dat dit niet meer in de sector handelsnieuws kan worden ondergebracht. Aangezien wij dit nieuws toch voor iedereen die bij wil blijven van groot belang achten, hebben wij hieraan een apart artikel gewijd.

●

DIGITALE TACHOMETER

Tot nu toe waren er nogal eens problemen met een dergelijk electronisch stukje 'autogereedschap' of moeten we maar zeggen 'auto-instrument'? In elk geval met dit ontwerp, gebaseerd op een 'Phase Locked Loop' ontwerp behoeft u geen problemen te verwachten. Deze tacho heeft een zeer korte weergavetijd. Door middel van een simpele verbinding kan deze aan 4, 6 of 8-cylinder auto's gekoppeld worden.*

SPECIFICATIE:
Range: 100 tot 9990 RPM (omwentelingen per minuut)
Resolutie: 10 RPM
Leessnelheid: 4-8 cylinder 2,66 per seconde; 6 cylinders 3 per seconde
Voeding: 5 tot 15V, 400 mA
Geschikte ontstekingssystemen: standaard CDI
* Het werkt niet op contactloze systemen.

SPECIALE ONDERDELEN:
Condensatoren: Tantaal: 10u, 4u7, /25V. Polyester: 10,56nF.
Halfgeleiders: 7805 regulator, 555 timer, 7413 Dual Schmitt, 4046 PPL, 74123 Dual Mono, 4018 Deler door n en waarschijnlijk de moeilijkst verkrijgbare 74C925 4-Digit. Display: NSB5881. De counter (teller) is een CMOS en niet een standaard bi-polaire TTC chip.

●

DIGITALE MODULE

De drie digits display welke reeds eerder in ETI heeft gestaan was wel een van de populairste projecten. Nu dan een 4-Digits ontwerp met een paar geweldige eigenschappen:
— up/down counting; omhoog en naar beneden tellen
— directe aansturing van de LED's
— instelbaar (presettable)
— tweede register
— van 0 tot 2 MHz (DC-2 MHz)
— 5 Volt bedrijf
Heel speciaal onderdeel: IC: ICM7217A. Verder 4 x DL704 en wat frutgoed.
OPMERKING: Met dit moduul zullen wij in de nabije toekomst nog heel wat projecten gaan maken! Voor moeilijk te krijgen onderdelen: **zie ETI onderdelen service.**

●

DIGITAAL AM-AFSTEMSCHAAL

Ziehier dan al reeds ons eerste project met de hierboven aangekondigde **DIGITAAL MODULE.** Vele afstemschalen zijn vrijwel hopeloos, vooral die in onze autoradio! Deze toepassing van onze digitaal moduul kan hier veel verbetering in brengen.

SPECIFICATIE:
Frekwentie bereik: 500-1700 kHz
Nauwkeurigheid: ± 5 kHz
Sensor: Spoel of een directe verbinding
Voeding: 7-20 V bij 80 mA

SPECIALE ONDERDELEN:
Buiten onze Digitaal moduul: halfgeleiders: 555, 4520, 4001, 4520, 7805, BC558, BC548.
Trafo: 220V-12V6, 150 mA.

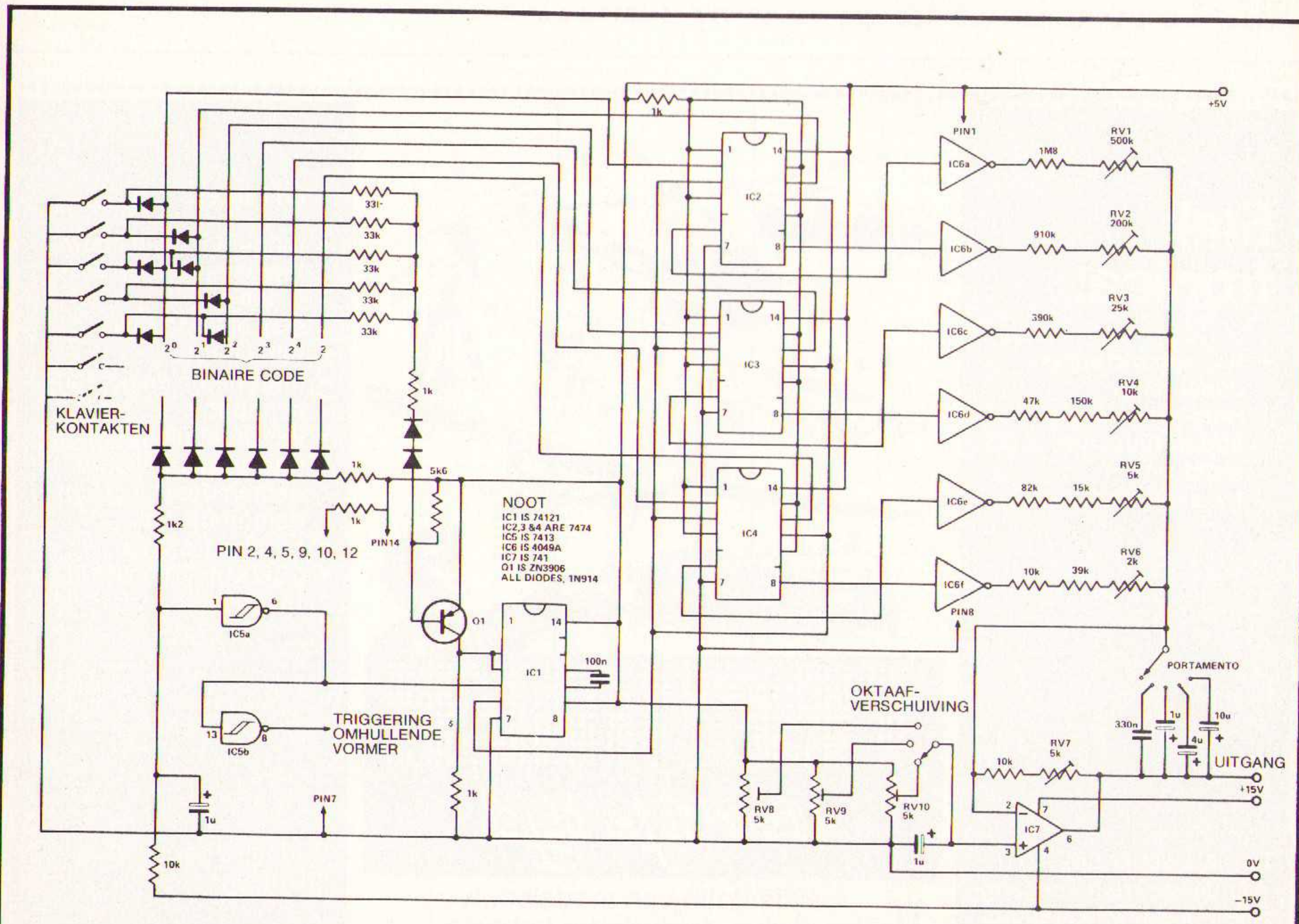
VERDER IN DEZE MAART-ETI:
*** 16 bladzijden voor onze MICROCOMPUTER-enthousiasten met o.a:**
• MICROCOMPUTER NEDERLANDS MARKTOVERZICHT Wat is er aan microcomputers te koop in Nederland, waar, wat en hoe duur?
• CUTS CASSETTE INTERFACE: Een project om uw programma's op cassette vast te leggen.
• BEGINNERS BASIC deel 2:

TechTips

De rubriek 'Tech-Tips' biedt de ervaren lezer de gelegenheid om door hem ontwikkelde schakelingen en ideeen te publiceren.
De redaktie van ETI beoordeelt de inzendingen op bruikbaarheid, doch acht zich op generlei wijze aansprakelijk voor de in deze rubriek geplaatst tips. Geplaatste ideeën worden gehonoreerd.
De inzender dient te zorgen voor getypte tekst. De tekeningen dienen duidelijk getekend te worden met Oostindische inkt of met een niet vlekkende zwarte balpen.
U kunt uw tips inzenden naar: Redaktie ETI, Marterlaan 10A, Den Dolder onder vermelding van 'Tech-Tip'.

DIGITAAL KLAVIER

Deze schakeling werd ontworpen om de problemen in verband met weerstandsladders en analoge geheugens, die meestal in synthesizers gebruikt worden, te verhelpen. Wanneer een toets ingedrukt wordt, geeft een diodematrix een binair patroon af dat in een rij flip-flops opgeslagen wordt. Het grote voordeel hiervan is dat het geheugen zijn informatie net zolang vasthoudt als nodig is. Tevens is het uitgangssignaal nauwkeuriger omdat er slechts zes toonhoogte-bepalende weerstanden inzitten waardoor het economisch mogelijk wordt ze variabel te maken. Wanneer er twee of meer toetsen tegelijk ingedrukt worden, wordt de toon niet vals doordat er een detektor ingebouwd is die vaststelt of er meer toetsen tegelijk ingedrukt worden. Het klavier hoeft slechts voor één oktaaf maakkontakten te hebben. De schakeling bevat verder een schakelaar om oktaven te verschuiven en een portamento schakeling.
Als er een toets ingedrukt wordt, wordt de binaire code die afkomstig is van de diodematrix door de flipflops overgenomen (IC2-IC4) op kommando van een monostabiele (IC6). IC7 vormt met bijbehorende weerstanden een D/A omzetter. De weerstanden van 33k zorgen met Q1 ervoor dat er geen data in de flipflops gezet kunnen worden als er meer dan één toets de omhullende vormers zou triggeren. Met de zes databits kunnen 63 halve tonen (meer dan vijf oktaven) bestreken worden, hoewel u natuurlijk altijd nog bits kunt toevoegen.
RV1 t/m RV6 moeten zo ingesteld worden dat elk volgend bit een tweemaal zo grote spanningsverandering aan de uitgang geeft. Met RV7 kan het verband tussen spanning en frekwentie ingesteld worden. RV8-10 bepalen de beginspanning en die dient u zo in te stellen dat de oktaaf verschuivingsschakelaar ook inderdaad het bereik over één oktaaf verschuift.



EMM SEMI GROOTSTE KEUS IN STATISCHE RAM'S

2114 1K x 4 (ook in low power) 450 nsec 275 mW
4801 4K x 1 400 nsec 225 mW
4804 1K x 4 400 nsec 225 mW
3539 256 x 8 400 nsec
4200 4K x 1 150ns 35mW, (CS = H)
4104 1K x 4 150ns 35mW, (CS = H)

Semi biedt een compleet 4K static programma
De 4200 en de 4104 hebben als pluspunten: hoge snelheid, zeer lage dissipatie bij chip select HIGH en ultra lage dissipatie bij gereduceerde voedingsspanning.
De 2114, 4801 en 4804 combineren de voordelen van enkel 5V voeding en een ruimte besparende 18-pins behuizing.

Semi is de industry leader voor 4K statische RAM's
Semi produceert 4K statische RAM's sinds begin '75. De voorsprong van ruim 2 jaar betekent hogere kwaliteit, lagere prijs en stipte levering. De productie is thans 300.000 stuks per maand.

Famatra maakt het makkelijk Semi RAM's te gebruiken
Famatra is ruim 5 jaar gespecialiseerd in geheugens en microprocessors. Een grote voorraad geheugens ligt klaar voor onmiddellijke verzending. Technici staan klaar voor het verlenen van applicatie steun, indien nodig.

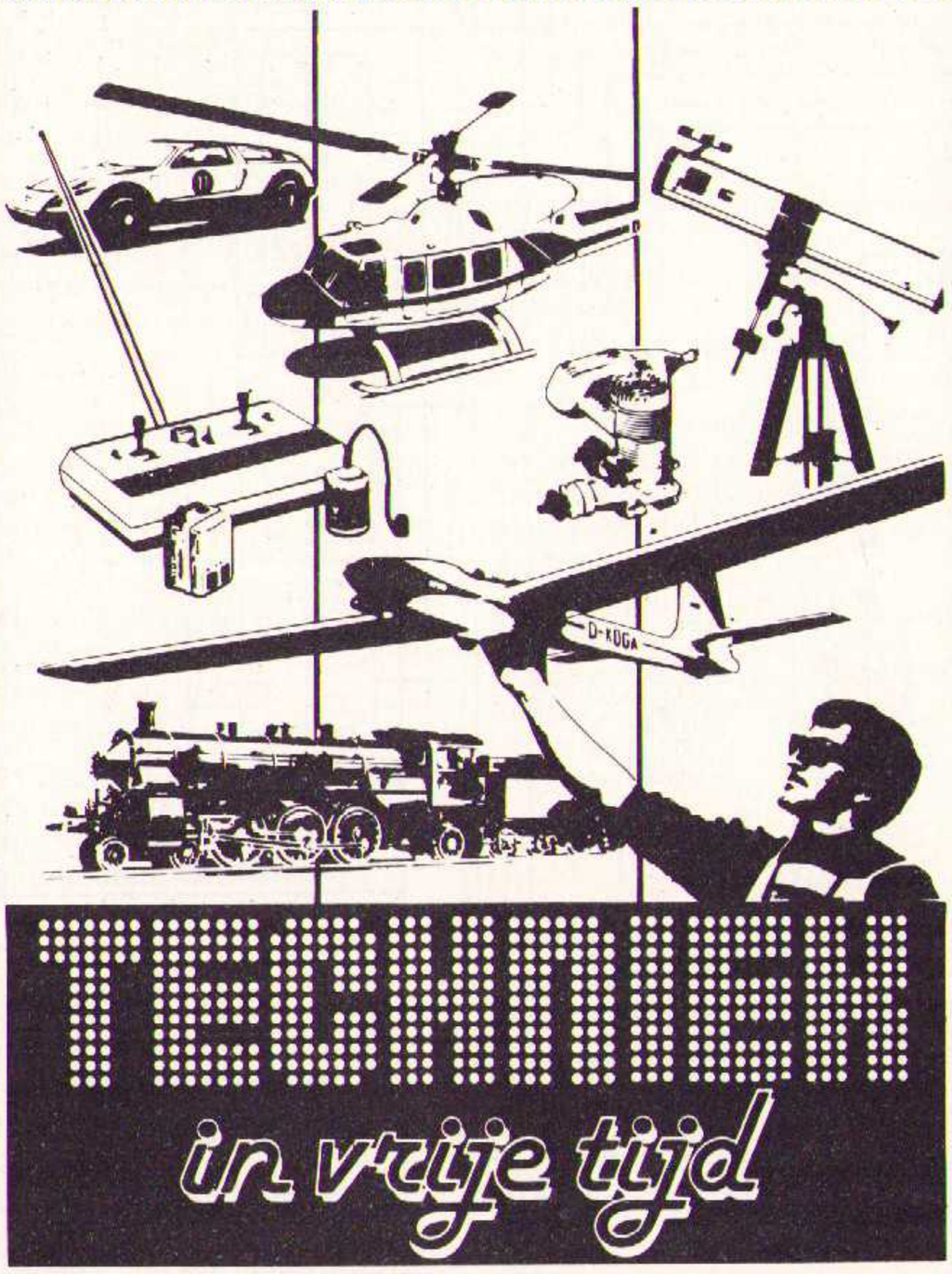
Famatra maakt voor U geheugen printen op maat
Indien U liever kant-en-klare geheugenborden koopt, kan Famatra deze volgens uw specificatie bouwen. De printen worden dan compleet getest geleverd. Makkelijker kan het niet.

Famatra
Postbus 721 BREDA NEDERLAND TEL.: 076 - 133457 TLX.: 54521 fatra nl

Dealers:
MRL Electronics, Vrijheidslaan 18 2625 RD DELFT Nederland 015-569268
Audiotronics, Kapellensteenweg 389 2180 KALMTHOUT België, 031-667561

Elektronica:

- R.C.apparatuur en onderdelen
- zend- en ontvangapparatuur voor radio- en t.v.-amateurs



TECHNIEK in vrije tijd

Ü manifestatie van modelbouw en andere technische hobby's
jaarbeurs utrecht 15 t.m. 18 februari 1979

en verder:

- modelbouw en bouw en restauratie op ware grootte
- sterrenkunde
- film en foto
- materialen en gereedschappen
- 28 landelijke verenigingen en organisaties nemen deel en geven demonstraties
- filmprogramma
- 25.000 m² "plezier in techniek"

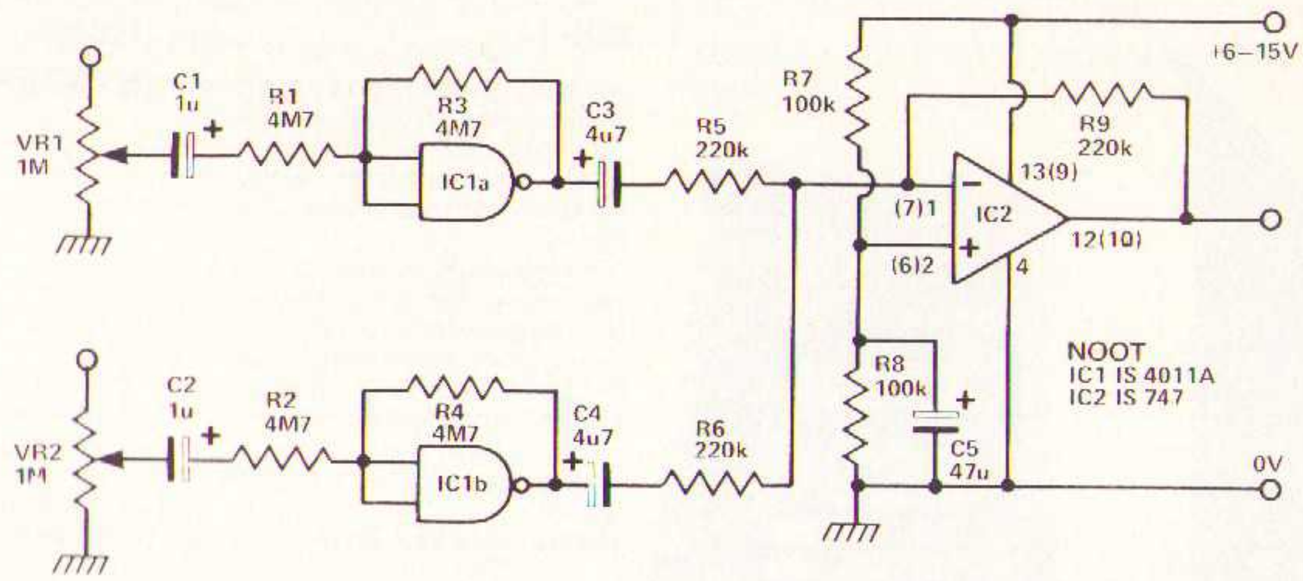
Toegangsprijs *f* 6,— p.p. Voordelige Trein-Toegangbiljetten aan vele stations verkrijgbaar.

Dagelijks geopend van 10 - 18 uur.

Tech Tips

HYBRIDE MIXER

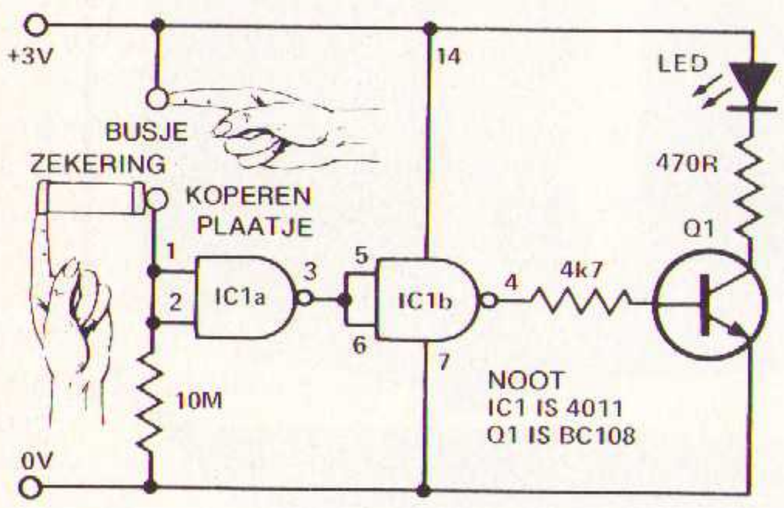
Deze schakeling toont één kanaal van een stereo mixer, het andere kanaal is hieraan identiek. Het ingangssignaal gaat via de volumeregelaars RV1 en RV2 naar de NAND poorten via twee ontkoppelkondensatoren (C1 en C2). De NAND poorten fungeren hier als lineaire inverterende versterkers door de terugkoppelweerstanden R3 en R4. Ze hebben een hoge ingangsimpedantie en versterken éénmaal.
De beide uitgangssignalen worden door de eigenlijke mixer IC2 opgeteld. Dit IC is een dual opamp waarvan beide opamps dezelfde eigenschappen hebben als de 741, die u ook kunt gebruiken. Omdat er slechts één voedingsspanning gebruikt wordt moet de inverterende ingang op de halve voedingsspanning ingesteld

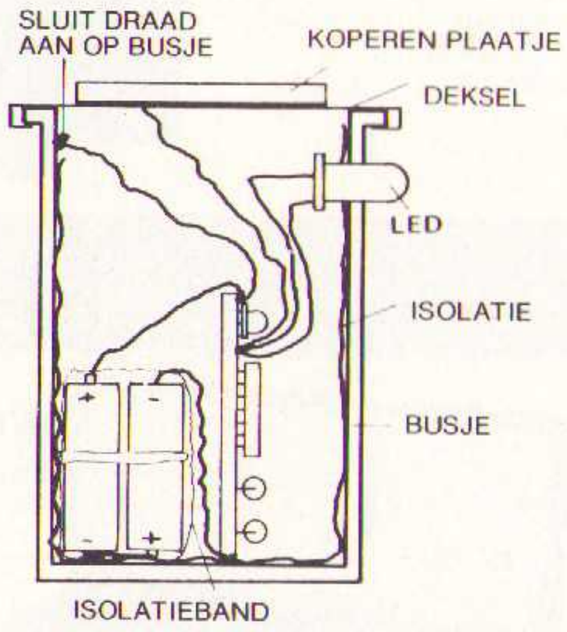


worden. R7 en R8 doen dit en C5 zorgt voor de ontkoppeling.
De uitgangsimpedantie van dit IC bedraagt in deze schakeling minder dan 1 ohm waardoor u de schakeling rechtstreeks op een lijningang kunt aansluiten. De schakeling werkt alleen maar goed met de 4011A omdat de serie met het toevoegsel 'B' niet in het lineaire gebied kan werken.

ZEKERING TESTER

Met deze schakeling kunnen zekeringen getest worden en hij heeft het voordeel dat hij kleiner is dan een gewone ohmmeter. Het schakelingetje kan ondergebracht worden in een metalen busje van een filmrolletje en wordt gevoed uit twee kleine kwikcelletjes. Een koperen plaatje dat op het plastic deksel vastgelijmd wordt vormt één kontakt en het busje zelf het andere.
Om een zekering door te meten houdt u het busje in één hand en de zekering in de andere en u houdt een kant van de zekering tegen het dekseltje. Als de zekering nog goed is, wordt de ingang van IC1a hoog en zijn uitgang laag. IC1b inverteert dit en stuurt Q1 waardoor de LED oplicht. Omdat het stroomverbruik als de LED niet brandt verwaarloosbaar laag is, is er geen aan/uit schakelaar nodig.

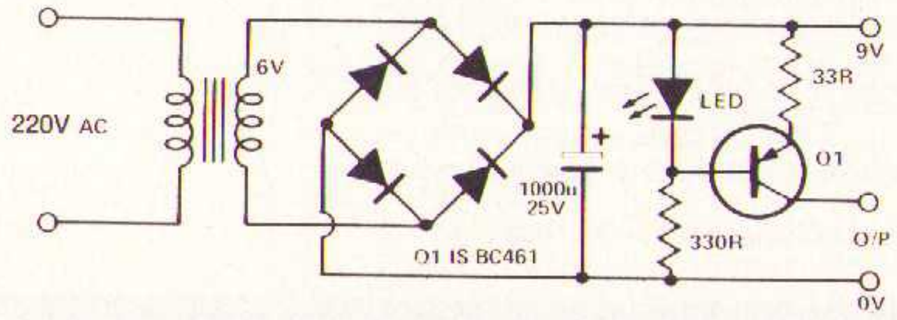




KONSTANTE STROOMBRON

In dit schakelingetje zorgt een gewone LED voor een konstante referentiespanning voor een transistor als konstante stroombron.
De uitgangsstroom I wordt gegeven door:

$$I = \frac{V_{LED} - V_{BE}}{R_E}$$

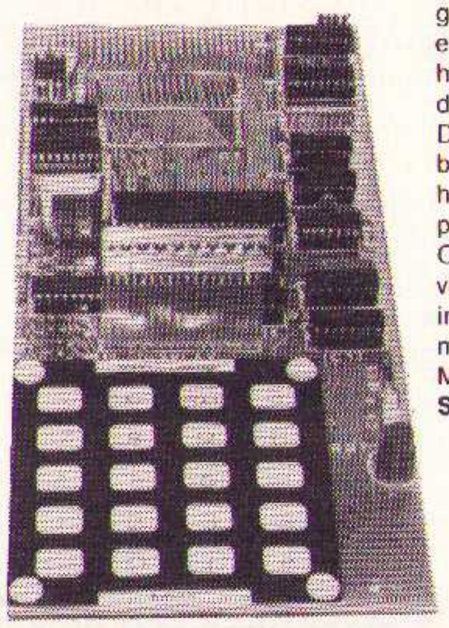


Wanneer de schakeling niet belast wordt, brandt de LED niet waardoor een indikatie verkregen wordt of de schakeling werkt of niet.

Helaas is onze prijslijst reeds uitverkocht.
Maar een nieuwe, met nog veel meer nieuwe produkten is al in de maak. En dat wordt een dubbeldikke met zo'n pagina of 100 waarin o.a. een compleet programma experimenteerborden, microprocessor kits, universeelmeters, gereedschap en nog veel meer. Binnenkort ontvangt u hierover nadere gegevens.

ARJA elektronics

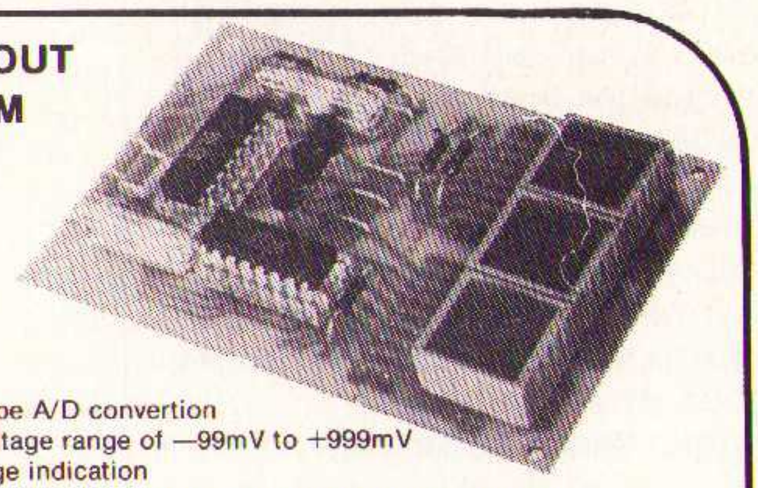
Nieuwe Ebbingestraat
Groningen Antwoordnr.168
Tel.050-123122



MK-14

Microcomputer-kit met de microprocessor SC/MP, ingebouwd geheugen, gebruikersterminal, externe input/output en met een hexadecimaal keyboard en LED display.
De meest ideale kit voor de beginneling. Met een uitvoerige handleiding waarin tal van programma's staan weergegeven. O.a. een kit voor vader en zoon, voor de scholier en voor de industrie. Begin met microcomputers, BEGIN MET DE MK-14!
Slechts 228,00 excl. BTW

READ-OUT SYSTEM



* Dual-slope A/D convertion
* Input-voltage range of —99mV to +999mV
* Overrange indication
* Low speed (4 Hz) or high speed (96 Hz) convertion rate
* Hdd mode (convertion is inhibited and fastreading maintained)
* Single 5V supply
* Over-all accuracy of 0,1% ± 1 LSB

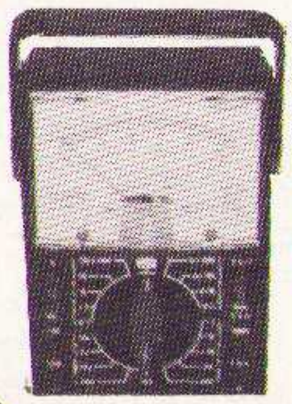
Display print kan gescheiden worden van de logica print
Connectors worden standaard meegeleverd
Tientallen gebruiksmogelijkheden
Levering in kitvorm
65,75

LOGIC PROBE 3100A

Compatible with TTL, CMOS logics
Wide frequency Responce DC to 10 MHz
Pulse/memory 30 Nanoseconds
Perfect overvoltage Protection
176,00

TRIO SCOOP CO-1303D

5 MHz, 75 mm oscilloscope
Gevoeligheid 10mV/div.
Bandbreedte 5 MHz
Tijdbasis 10 Hz-100 kHz verdeeld over 4 bereiken en fijnregeling
Ingangsimpedantie 1M, 35 pF
584,10



UNIVERSEELMETER

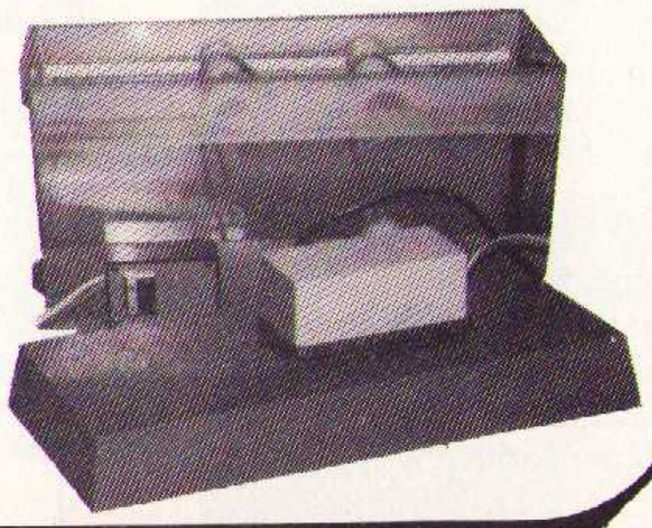
De reus onder de universeelmeters. 18 bereiken, met spiegelschaal halve schaaluitlezing en natuurlijk een 10 ampère meting. **Slechts 111,50**

BELICHTINGSBAK

Een UV-belichtingsbak met een nuttig formaat van 15x25 cm. **Geheel compleet slechts 179,00**

ETSBAK-MK3

Een ideale etsbak voor de particulier, industrie en onderwijs. Geheel compleet met zuignappen, pomp en verwarmingsthermostaat. Inhoud etsbak ongeveer 5 liter.
275,00 excl. BTW



BESTELLEN

Per brief
Per briefkaart
Telefonisch 050-123122

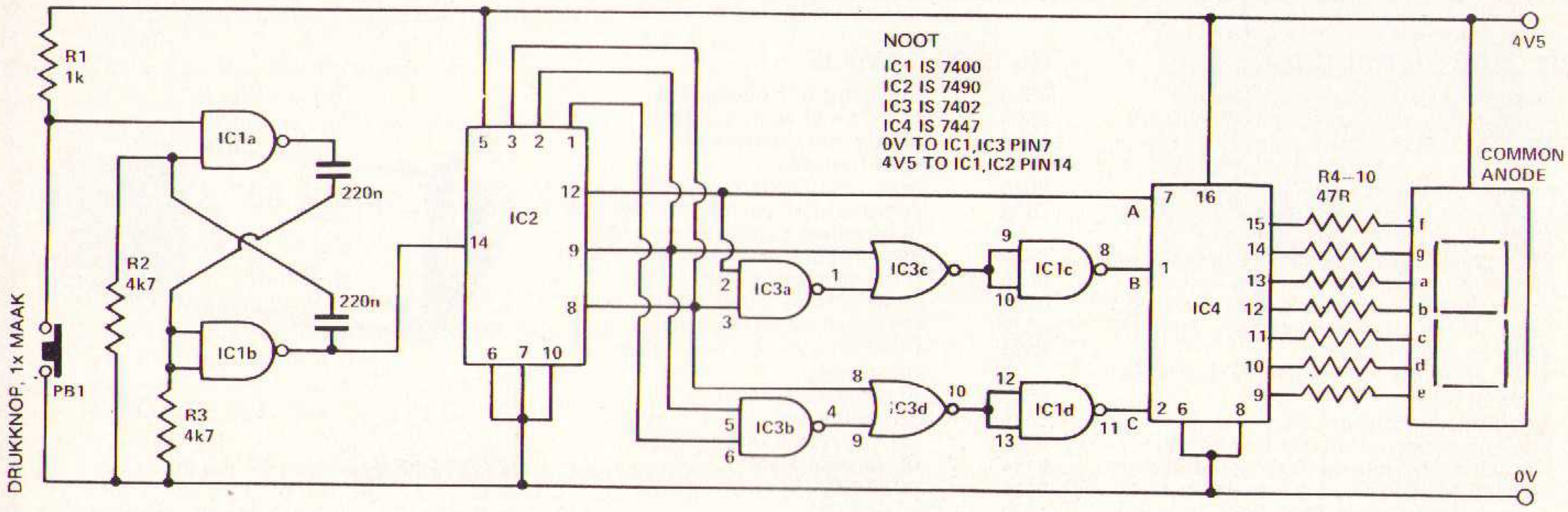
BETALING

Vooruitbetaling op postgironummer 3989727
Vooruitbetaling op bankrekeningnummer 57 04 59 036 ABN GRONINGEN
Vooruitbetaling door met uw bestellijst een ondertekende giro- of bankbetaalkaart mee te zenden
Onder rembours (min. *f* 6,30 aan verzendkosten)
Houdt u echter rekening met de verzendkosten (gem. 3 à 4 gulden)
Wat u teveel heeft betaald krijgt u natuurlijk terug

Tech Tips

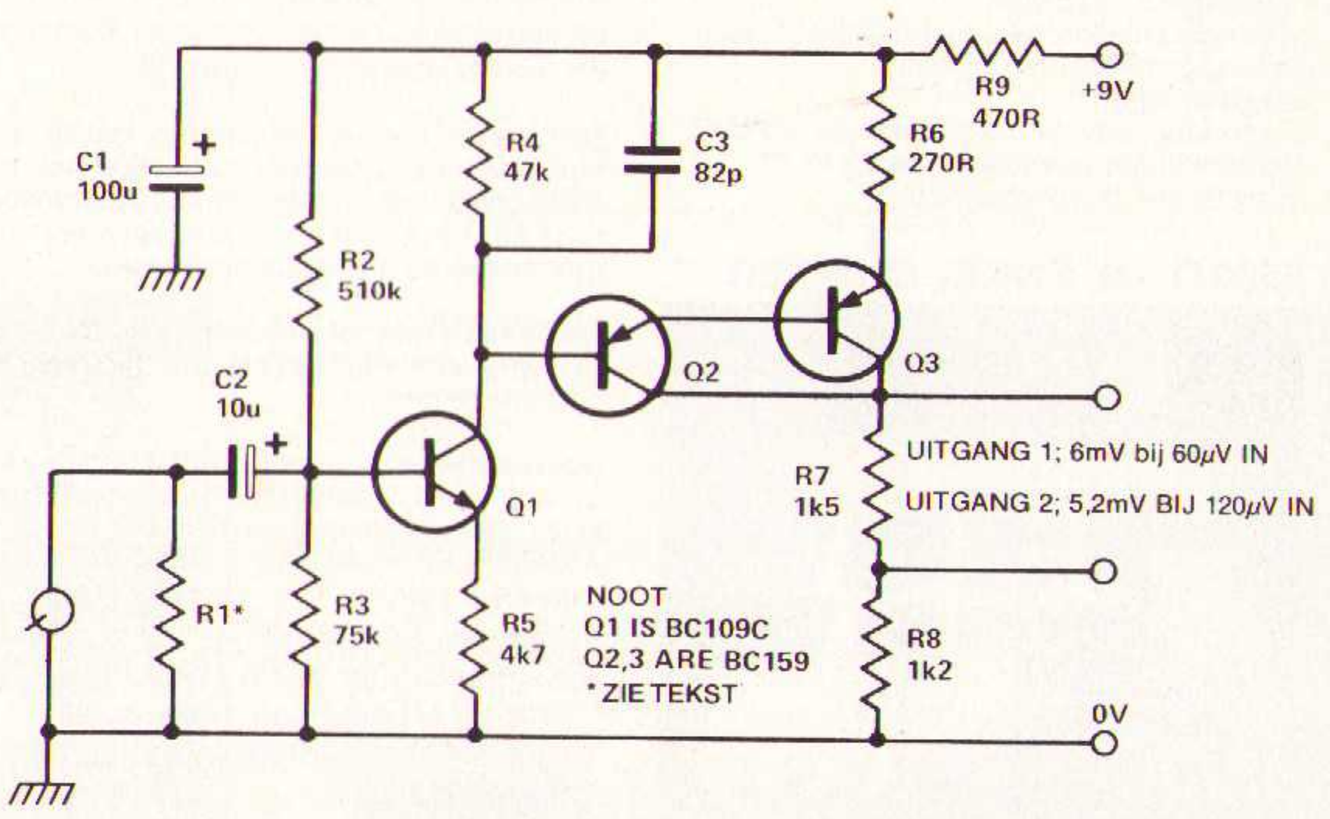
DIGITALE DOBBELSTEEN

IC1a en IC1b vormen een oscillator met een frekwentie van een paar kilohertz. De uitgang ervan is aangesloten op een 7490 tienteller, die in BCD een uitgang van 0-5 geeft. Opdat het display hetzelfde aangeeft als een dobbelsteen, namelijk 1-6 en niet 0-5, moet het display een 6 aangeven als de tellerstand 000 is. Hiervoor zorgen IC1c,d en IC3, die de stand 000 omzetten in 110. IC4 is een BCD naar 7-segment decoder die via de stroombegrenzende weerstanden R4-R10 het display stuurt.



VOORVERSTERKER VOOR ELEKTRODYNAMISCH ELEMENT

Hoewel elektrodynamische elementen ongetwijfeld een beter geluid geven, vereisen ze gewoonlijk een dure aanpassingstrafo om ze op gewone RIAA voorversterkers te kunnen aansluiten.
Dit komt omdat elementen van deze soort meestal een uitgangsspanning afgeven van 60-150μV aan een ingangsimpedantie van liefst 60-330 ohm.
De hier afgebeelde schakeling werd ontworpen voor een bepaald type element maar kan gemakkelijk geschikt gemaakt worden voor andere elementen door R1 aan te passen.
Het ingangssignaal wordt via ontkoppelkondensator C1 toegevoerd aan de basis van Q1. R1 maakt de ingangsimpedantie gelijk aan de door het element vereiste waarde. R2 en R3 stellen Q1 in, een geaarde emitterschakeling. Q1 is voor wissel- en gelijkspanning zwaar tegengekoppeld door R5 die de versterking vastlegt op 20dB. Om de ruisbijdrage te minimaliseren is de collectorstroom 50μA. De uitgangstrap is een Darlington transistor, gevormd door Q2 en Q3. Het uitgangssignaal wordt over R7, R8 afgenomen.
R1 kan experimenteel bepaald worden. Neem een instelpot van 470 ohm en stel die zo in dat de geluidskwaliteit optimaal is.



VOOR ALLE ELECTRONICA-ONDERDELEN GAAT U IN LEIDEN NATUURLIJK NAAR

KOK Electronics b.v. LEIDEN
Nieuwe Beestenmarkt 20
bij Molen 'de Valk'

Grote sortering van allerlei electronica-componenten van gerenommeerde merken tegen lage prijzen, zoals IC's, transistoren e.d. Ook vele toebehoren: soldeerapp., bouwpakketten, meetapparatuur, microfoons, mengpanelen, luidsprekers, lektuur enz. **UNIEKE SERVICE:** Wilt u iets weten of opzoeken, dat kan. Er staan verschillende jaargangen van div. hobby-bladen en Data-boeken om even in te bladeren.
Sinds meer dan 5 jaar DE speciaalzaak voor **LEIDEN EN OMSTREKEN.** Off. dealer van Velleman, Josty Kit, Alfac, Pantec, Amroh, Philips-Service-onderd. Ook veel onderdelen voor huish. app. en wasmach.
U kunt ook bellen voor alle informaties 071-149345.

Rockwell

een goed begin

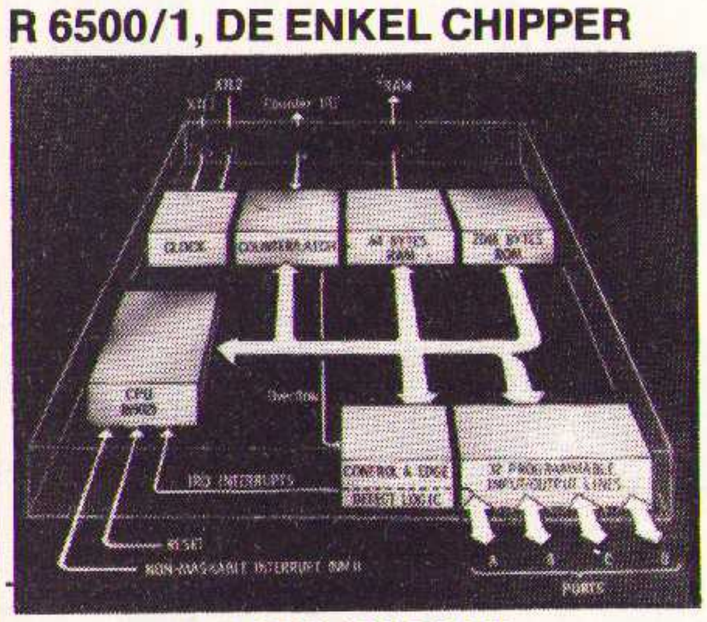
MET DE Rockwell 6500 MIKROKOMPUTER FAMILIE

Als laatste ontwikkeling op het gebied van 8-bit microcomputers is de R6500 een technisch superieur systeem. Maar niet alleen dat. Sinds Rockwell als één van de grootste microcomputerfabrieken de R6500 in haar produktieplan heeft opgenomen, is de inzet van deze microprocessor enorm toegenomen. En nu behoort de R6500 tot de MEEST verkochte 8-bit n-kanaal microprocessors.

DIT ZIJN DE REDENEN

- ★ snelste 8-bit NMOS Microcomputer
- ★ standaard 1 en 2 MHz versies, binnenkort 4 MHz. Bij 2 MHz is bijv. de min. instructiecyclus 1 usec.
- ★ moderne en begrijpelijke architektuur
- ★ hoge verwerkingssnelheid door "pipelining" techniek
- ★ overzichtelijke en zeer krachtige instructieset
- ★ 13 adresseermogelijkheden, o.a. indirecte adressering gecombineerd met indexering
- ★ keuze uit tien 40 en 28 pins CPU's, interne of externe klokgenerator
- ★ vele combinatie bouwstenen met I/O, RAM, ROM en Timers
- ★ lage dissipatie (300 mW typ.)
- ★ laag geprijsd en uit voorraad leverbaar
- ★ bus compatibel met de 6800 microprocessor. De 6800 gebruiker kan nu over de extra I/O mogelijkheden van de 6500 beschikken en omgekeerd.
- ★ snelle uitbreiding van de familie bij drie bekende halfgeleider fabrikanten, die de 6500 produceren
- ★ syteemontwikkeling met de prijsgunstige en veelzijdige SYSTEM 65
- ★ volledige enkelkaart komputer, AIM 65, voor onderwijs doeleinden en kleine ontwikkelingen
- ★ uitgebreide ontwikkelings software: editor, assembler, debug monitor, basic, PL 65
- ★ 16-bit Super 65 in ontwikkeling

R 6500/1, DE ENKEL CHIPPER



FUNCTIE DIAGRAM

De R6500/1 is een krachtige 8-bit NMOS microcomputer op een enkele chip en volledig kompatibel met de andere leden van R6500 familie.
De R6500/1 bevat een R6502 CPU, een interne klok oscillator, 2K byte programma geheugen, 64 byte werkgeheugen en een flexibel interface circuit. Het interface bestaat uit een 16-bit programmeerbare teller/latch met 4 verschillende functies. 32 bidirectionele in/uitgangen, 5 interrupts en een timer in/uitgang.

DE 6500 FAMILIE

6500/1	enkel-chip microcomputer
650X	6 CPU's met klokop de chip
651X	4CPU's met externe klok synchronisatie
6520	Peripheral Interface Adapter
6522	Versatile Interface Adapter met twee 16-bit tellers, parallel en serie I/O
6530	RAM, 1K ROM, I/O en timer
6530+004	Terminal Interface Adapter
6531	RAM, 2K ROM, I/O en timer
6532	128 byte RAM, I/O en timer
6534	4K ROM en 26 I/O's (kasregister toepassing)
6542	minifloppy controller
6545	CRT controller
6551	ACIA met baud-rate generator
2114	4K statische RAM
2316	2K x 8 ROM
2332	4K x 8 ROM

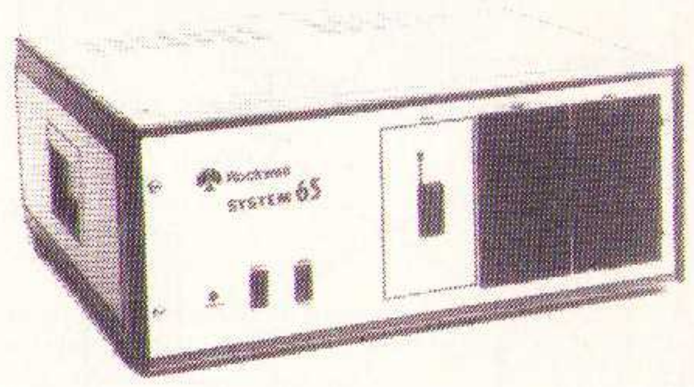
AIM-65

Rockwell's AIM 65 (Advanced Interactive Microcomputer) biedt u nieuwe mogelijkheden voor een verbazingwekkend lage prijs.

Met alphanumeriek toetsenbord, een 20 koloms alphanumerieke printer en uitleeseenheid en de in ROM opgeslagen ontwikkelings programmatuur is de AIM 65 in haar prijsklasse het meest geavanceerde mikrokomputersysteem.

Op de kaart bevindt zich tevens 4K RAM, een Teletype aansluiting en een interface voor 2 cassette recorders.

Het veelzijdige monitorprogramma stelt u in staat programma's te genereren op bijna professionele wijze, gebruikmakend van EDITOR, 2 pass ASSEMBLER en/of BASIC INTERPRETER.
AIM 65 *f* 1350,—*
Assembler ROM *f* 305,—*
Basic interpreter ROM *f* 352,—*
* Prijs bij afname van 1 exemplaar.



SYSTEM 65

- ★ Rockwell ontwikkelingssyteem gebaseerd op de R6502, 65K byte adresruimte en multi level interrupts
- ★ twee minifloppy eenheden met elk 78K byte geheugen ter beschikking van de gebruiker
- ★ 16K byte statische RAM, uitbreidbaar
- ★ alle systeemprogramma's in ROM. Laden van programma's is daarom niet nodig
- ★ uitgebreide tekst editor (in ROM)
- ★ two pass assembler (in ROM)
- ★ symbolische Debug/Monitor programma voor single step en real-time onderzoek (in ROM)
- ★ 8 software breakpoints
- ★ hardware breakpoints voor real-time debugging
- ★ RS232C-interface, current loop interface, baudrate 110-9600
- ★ high speed printer interface
- ★ 6 lege slots voor geheugen-en I/O uitbreiding

De volgende uitbreidingsmogelijkheden zijn beschikbaar:
- ★ prom programmeerkaart
- ★ 16K byte static RAM kaart
- ★ extensiekaart
- ★ prototype kaart
- ★ 6500/1 personality module
- ★ USER 65 in circuit emulator
- ★ PL/65 hogere programmeertaal
- ★ 'n snel groeiende reeks eurokaarten

FAMATRA

Niet alleen heeft FAMATRA de bouwstenen uit de Rockwell lijn op voorraad, zij kan U ook daadwerkelijk helpen met het definiëren van Uw probleem.

BEL 076-133457

of schrijf naar FAMATRA, Postbus 721,
Breda, telex 54521
Nederland

famatra **ROCKWELL verkoopkantoor voor België, Nederland en Luxemburg**

edc p.v.b.a.

Open maandag t/m zaterdag van 9 h-12 h en van 13 h-18 h

Minderbroedersrui 40-42
2000 ANTWERPEN
Tel.: 031-32.08.09

Voor microprocessorcomponenten en -systemen het juiste adres.

ETI-KITS, ETI-aanbiedingen, ETI-service.

XITEX SCT 100 VIDEO TERMINAL

— 128 diverse characters w.o. 32 Griekse tekens.
— 16 regels van 64 posities (5 x 7), cursor control, Page Mode, Scrolling.
— 110 en 300 baud ASCII; 45,45 en 74,2 baud BAUDOT.
— + 5V voedingsspanning MK3870 μP on board.
— Serie I/O: 20mA, 60mA, RS 232.
— Partial kit, μP 3870, char. gen. & manual & PRINT BF. 5.303,—
— Full kit: print + alle componenten BF. 7.830,—
— Assembled and tested BF. 9.854,—

Gebruik: als 'Stand alone' video terminal of als video interface voor uw microprocessor.

XITEX MRS 100 MORSE TRANSCEIVER

Een prijsdoorbraak dankzij toepassing van single chip microcomputer MK3870.

— Directe serie interface met de XITEX SCT-100 Video terminal; Teletypes model 15, 28, 33, Siemens 100 en 100S, Lorenz L0133, of equivalent.
— Simplex current loop of TTL interface.
— ASCII (110, 300, 600, 1200) of BAUDOT T (45; 50; 57,74)

ZEND MODE
— 1-150 WPM (ingesteld door terminal).
— 32 characters FIFO buffer met editing Auto spacing.
— Grid/cathode key output.
— LED uitlezing voor WPM en resterende bufferposities.

COPY MODE
— 1-50 WPM met Auto-synchronisatie continue.
— Berekening en display van WPM copy.
— 80Hz Bandpass filter.
— Re-keyed sidetone oscillator met speaker.

Partial kit: 2 printen, μP 3870, manual en speciale componenten. PRIJS 5.303,—
Kast full kit: print + kast + alle componenten 11.223,—
Assembled and tested 13.995,—

NASCOM I

De best selling microcomputerkit met de 158 instructies tellende Z80 CPU, die in gans Europa reeds 5000 gebruikers heeft.
De NASCOM bevat 2K RAM IK EPROM, cassette-, TTY- en TV-interface, en een gemonteerd keyboard.

— Talrijke uitbreidingen leverbaar: zie ETI; prijs ETI excl. BTW X 17,7 is de prijs in België (incl. BTW 16%).
— Prijs NASCOMKIT 18.995,—
— Prijs NASCOM gebouwd en getest 21.138,—
— Voeding op Eurokaart: incl. Trafo, connector enz. (kit) 2.195,—
— 16 cm TV 4.425,—
— Idem omgebouwd tot monitor 6.195,—

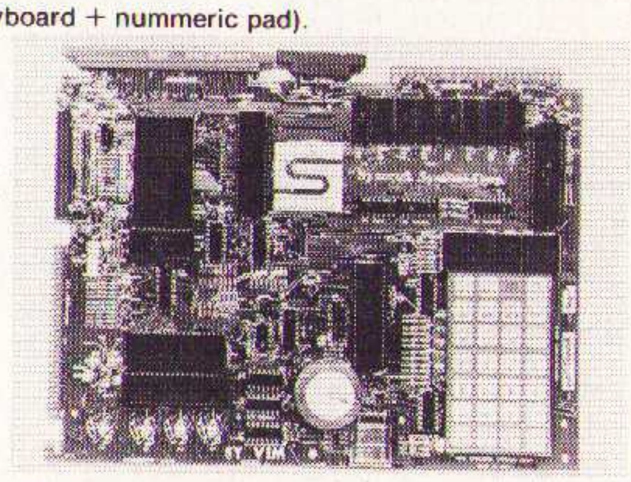
PET-2001 VAN COMMODORE

Prijs: 43.000,— BF
Geheugen uitbreidingen hiervoor:
— 16K bytes 40.890,— BF
— 24K bytes 46.980,— BF
— Pet boek 525,— BF
— Tweede cassette PET 4.350,— BF
— RS232/V24 PET interface 12.093,— BF
— Professionele regeldrukker 78.300,— BF
— Pinfeed optie 8.700,— BF

SYM I (VROEGER VIM I): DE SYNERTEK GROEICOMPUTER

De SYM I wordt een echte zelfbouw-PET met volgende uitbreidingsmogelijkheden:

— Video interface card (ASCII keyboard + nummeric pad).
— 8K BASIC Interpreter.
— Resident assembler/editor.
— Port expansion kit.
— RAM expansion
— Prijs SYM I 14.500,—
— Prijs idem + 4K RAM 16.795,—



AIM-65

— Enkelkaartcomputer van Rockwell, met compleet toetsenbord, karakter display en 20 karakter printer.
— Aansluiting voór 2 cassetten.
— Max. 16K standaard software met Editor, assembler en Basic.
— Max. 4K RAM on board.
— RS 232, 20mA current loop interface
— Prijs AIM-65 incl. BTW 19.500,—

MK 14

Introductiesysteem dat u met minimale kast in het microprocessorgebeuren binnenleidt.

Prijs: 4.036,— BF
Uitbreidingen hiervoor:
— RAM I/O uitbreidingen 1.151,— BF
— Geheugenuitbreiding 527,— BF
— Cassetteinterface 863,— BF
— Gewijzigd monitorprogramma + documentatie 1.195,— BF
— Set IC voetjes 505,— BF
— MK 14 boek 227,— BF

SC/MP
Modulair bouwpakketsysteem volgens Elektuurontwerp.

AMI-COS
Van Ritro Electronics
Startset 12.806,— BF

INTEL SDK 85
8085 development system 12.180,— BF

MOTOROLA M6800 DZ
Prijs: 14.500,— BF

KIM I (MOS TECHNOLOGY) 11.740.— BF
— Memory plus 13.725,— BF
— Kastje 1.566,— BF

SOFTWARE VOOR KIM, AIM 65 EN SYM
— Microchess
— Please
— Help editor
— Mailing list
— Information retrieval
— micro-ade
— Source listing

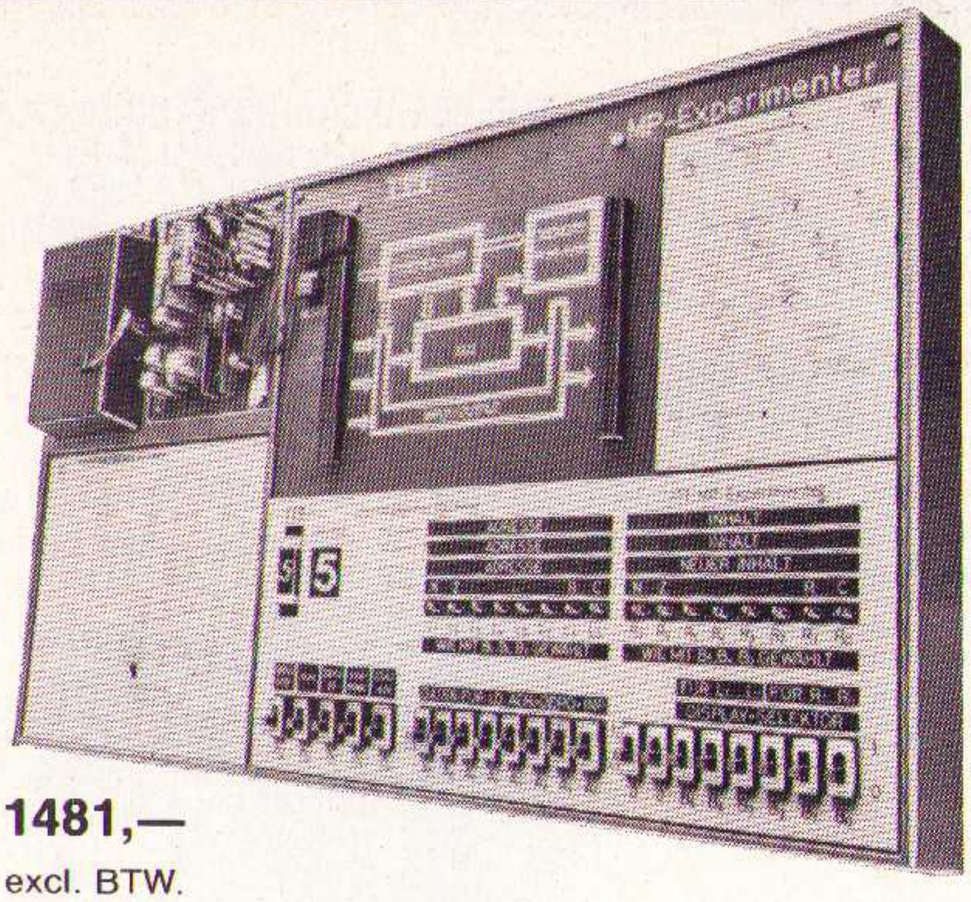
CHESS CHALLENGER '3'
Prijs: 9.950,— BF

CHESS CHALLENGER '10'
Prijs: 14.895,— BF

POSTORDEREN:
Een zekere zaak met EDC: snelle leveringen van uw schriftelijke of telefonische bestelling. Rembours: u betaalt gewoon aan de postbode; of u betaalt vooruit door storting op bankrekening nr. BBL 320-0585257-29 of u stuurt met uw bestelling een ondertekende ingevulde bank/eurocheque t.n.v. EDC P.V.B.A.

Verzendkosten: BF. 70,— (artikelen aangeduid met 120,—). Zendingen naar het buitenland enkel bij vooruitbetaling per internationale postwissel of girodienst.

Alle vermelde prijzen incl. BTW prijswijzigingen voorbehouden.



1481,—

excl. BTW.

Techniek van deze tijd

Microprocessors

De Microprocessor heeft een omwenteling op gang gebracht waarvan het einde voorlopig nog niet in zicht is. Ook u kunt er als technicus binnenkort waarschijnlijk niet meer omheen. Het is dus veel verstandiger van het begin af er bij te zijn door middel van de

MICROPROCESSOR kursus van ITT Vakleergangen

Deze nieuwe technologie vraagt een andere denkwijze. Die wordt u door de speciale didaktische opzet (octrooi aangevraagd) van ITT Vakleergangen bijgebracht.

In zeven afgewogen leerboeken – van een eenvoudige optel- en aftrek-schakeling via een hypothetische micro-calculator tot aan het echte 8080 systeem – wordt u op een eenvoudig te begrijpen wijze met de stand van de techniek vertrouwd gemaakt.
De ITT MP cursus werd in samenwerking met het centrale ontwikkelings-laboratorium van Standard Elektrik Lorenz in Duitsland ontworpen.
De cursus bestaat uit de MP experimenteerset met ingebouwde voeding, in- en uitvoerinrichtingen en insteekconnectoren voor eventuele uitbreidingen van het systeem, zoals een hexadecimaal toetsenbord. Daarbij vijf leerboeken (naar keuze in Duits of Engels) die zijn opgezet volgens de beproefde methode van ITT Vakleergangen.
Voor uitgebreide informatie kunt u bellen of schrijven naar:

ITT

ITT STANDARD Nederland
Postbus 118
2280 AC Rijswijk ZH
Tel.: 070-949305

Vakleergangen

Industriële aanvragen richten aan:
MANUDAX - HEESWIJK NB
POSTBUS 25 tel. 04139-1252
Particulieren en scholen aanvragen richten aan:
ROTOR LEERGANGEN - MARTERLAAN 10
DEN DOLDER tel. 030-782439 (ook 's avonds).

Adverteren in ETI een verstandige zaak

Deze mensen waren u reeds voor:

ARJA ELECTRONICS Groningen	78
BELLMANN Petten	65
DR. BÖHM Utrecht	29
E.D.C. Antwerpen	81
ELECTRA Breda	64
EL-CONTRONIC IJsselstein	64
ELEKTRONICA 2000 Amsterdam	34
FAMATRA Breda	5-44-76-80
GULLY Loosdrecht	4
GOES Laren	65
H.E.D. Doetinchem	65
I.T.T. Rijswijk	82
KOK Leiden	79
MRL-ECTRONICS Delft	2
RADIO NIJHUIS Enschede	65
RODEL GELUIDSTECHNIEK Delden	64
ROTOR ELECTRONICA WARENHUIS Den Dolder	59-84
TECHNIEK IN VRIJE TIJD Kon. Jaarbeurs	76
VERHOEFF Den Haag	64
ZIECO Den Dolder	66

zorg dat u erbij komt...

COMPUTER PET 2001

commodore

Deze Basic microcomputer is waarschijnlijk het enige uitermate geavanceerde model dat U voor zo'n bedrag kunt aanschaffen. De PET is als een personal-computer ontwikkeld en als zodanig dan ook uiterst eenvoudig te bedienen.

Toch beschikt de PET over de mogelijkheden en veelzijdigheid van de meeste grote(re) computers.
U kommuniceert met de PET in Basic en op vele gebieden zijn er reeds gebruiksklare programma's leverbaar.

Er is voldoende rekening gehouden met de mogelijkheid voor aansluiting van printers en floppy discs en meet- en regelapparatuur, waardoor de toepasbaarheid van de 2001 vrijwel onbegrensd wordt.
Op aanvraag nederlandstalige folder verkrijgbaar.

f 2950.-

BFr. 43.000

Wecom b.v. Industrial Electronics.
Marksingel 2E 4811 NV Breda, Postbus 720 4803 AS Breda, Tel. 076-149173

De Boer Elektronika
Kleine Berg 39-41
5611 JS Eindhoven
tel. 040-448229

Elektronika 2000 b.v.
Chrysantenstraat 4-6
1031 HT Amsterdam
tel. 020-360901

Eltromat
Industrieweg 21
4762 AD Zevenbergen
tel. 01680-25925

Indelec bv
Min. Nelissenstraat 45
4818 HS Breda
tel. 076-142333/145630

MRL ectronics b.v.
Vrijheidslaan 18
2625 RD Delft
tel. 015-569268

Radio Rotor
Marterlaan 10
3734 HA Den Dolder
tel. 030-782439

IC Systems
Gouverneur Verwilphensingel 4
B-3500 Hasselt
tel. 011/227701
Handelsstraat 22,
B-1050 Brussel
tel. 02/5138890

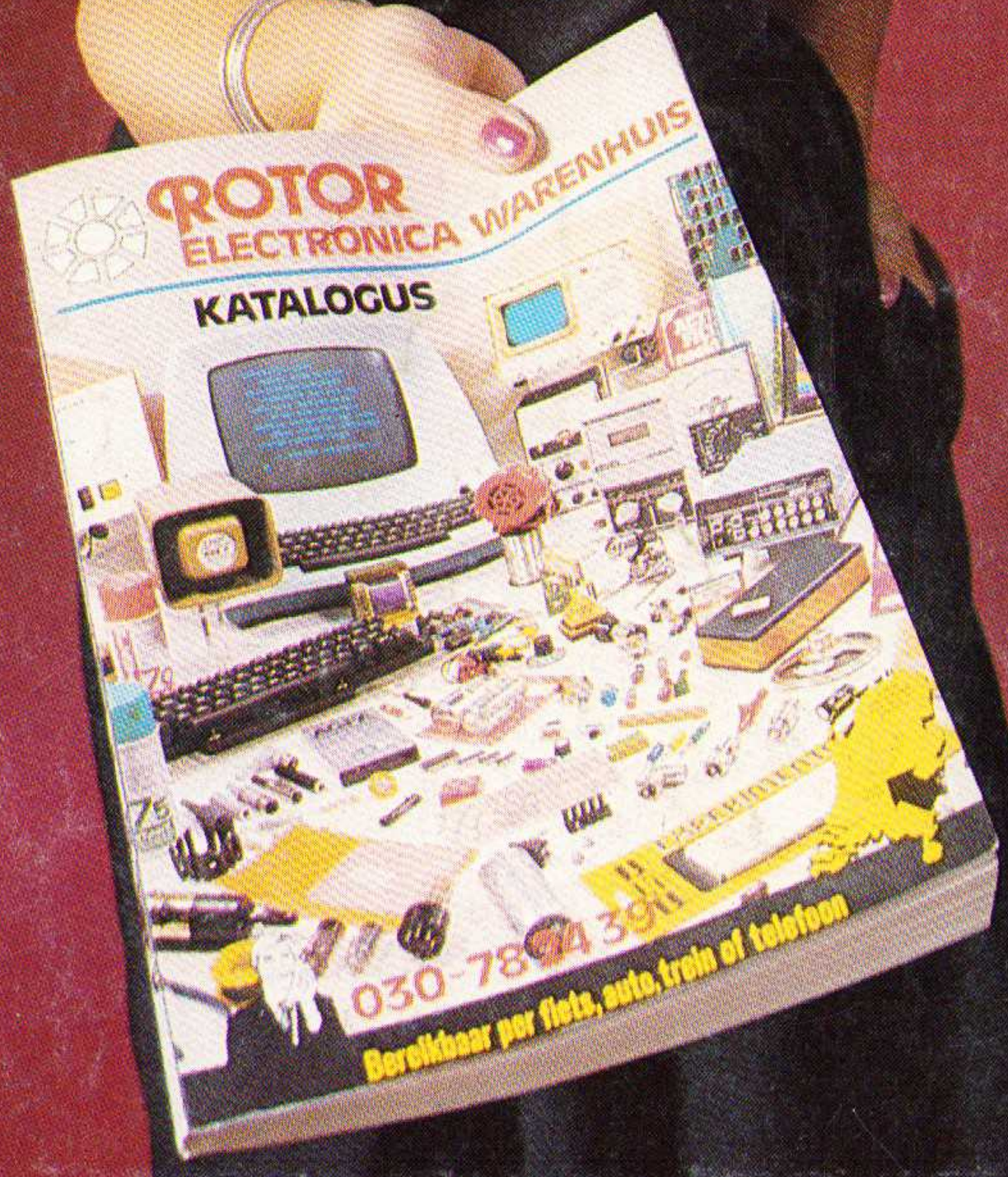
Technomat
160 Grand Rue
B-6000 Charleroi
tel. 071/314382

EDC p.v.b.a. elektronisch materiaal
Minderbroedersrui 40-42
B-2000 Antwerpen
tel. 031/320809

ROTOR

presenteert:

DE DIKSTE ELECTRONICA KATALOGUS VAN NEDERLAND



Deze DIKKE, overzichtelijke, leerzame ROTOR KATALOGUS met:

- **Onderdelen, antennes, alarmering, buizen, IC's, boeken, CB-apparatuur,**
- **draadloze afstandsbesturing, Echoboxen,**
- **Etssets, beschrijving hoe men zelf prints kan maken, experimenteerborden,**
- **meetapparatuur, scanners, microprocessors, microcomputers, voedingen,**
- **zend/ontvangapparatuur, de grootste sortering boeken, enz. enz. . .**

bestellen

door overmaking van
f 9,50 + f 2,75 verzendkosten
op gironummer 4073290
t.n.v. ROTOR

ROTOR
ELECTRONICA WARENHUIS

Marterlaan 10, 3734 HA Den Dolder
Tel.: 030-782439*